

TRABAJO FINAL de MASTER

Estudio de los Sacos Anales del Perro

(*Canis familiaris* - Linneo 1758)

Presentado por: José María Cifuentes Tolón

Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza



Universidad
Zaragoza

DEDICATORIAS

Al Departamento de Anatomía de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, en especial a los Doctores Julio Gil García y Miguel Gimeno Domínguez, por inculcarme el interés por la anatomía desde el inicio de mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

A los Doctores Lluís Luján y Pietro Pinczowski, del Departamento de Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

Al Doctor Luis Manuel Cerecedo Figueroa, del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos de la Universidad de Zaragoza.

Al Doctor Mariano Morales, de Laboratorios Albéitar de Zaragoza.

Pequeñas variaciones de un fluido permiten explicar ciertos comportamientos y patologías perineales del perro.

ÍNDICE

INDICE	PÁGINA
DEDICATORIA, AGRADECIMIENTOS.....	2
RESÚMEN.....	5
INTRODUCCIÓN	6
ENFERMEDAD DEL SACO ANAL.....	7
CAUSAS DE LA IMPACTACIÓN Y/O SACULITIS.....	8
SÍNTOMAS DE LA IMPACTACIÓN Y SACULITIS.....	9
TRATAMIENTO.....	10
SECRECIÓN DE LOS SACOS ANALES.....	11
ORIGEN Y FUNCIÓN.....	11
OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES.....	13
OSTEOLOGÍA RELACIONADA CON LOS SACOS ANALES.....	13
RELACIONES MIOLÓGICAS CON LOS SACOS ANALES.....	14
VASCULARIZACIÓN RELACIONADA CON LOS SACOS ANALES.....	17
ARTERIAS.....	17
VENAS.....	18
NERVIOS RELACIONADOS CON LOS SACOS ANALES.....	18
RELACIONES DEL RECTO CON LOS SACOS ANALES.....	19
RELACIONES DEL AÑO CON LOS SACOS ANALES.....	21
POSICIÓN ANATÓMICA DEL AÑO.....	22
PARTICULARIDADES DE LOS SACOS ANALES EN EL MACHO.....	25
PARTICULARIDADES DE LOS SACOS ANALES EN LA HEMBRA.....	25
ORIGEN EMBRIONARIO DE LOS SACOS ANALES.....	25
HISTOFISIOLOGÍA DE LOS SACOS ANALES.....	27
MARCAJE TERRITORIAL.....	28
DINÁMICA DE LA DEFECACIÓN.....	30
FISIOLOGÍA.....	30
CONTROL NERVIOSO DEL AÑO.....	30
SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO.....	30
SISTEMA NERVIOSO SOMÁTICO.....	31
VALORACIÓN DEL MALESTAR DORSOLUMBAR Y PERINEAL.....	34
HISTOLOGÍA.....	35
VISCOSIDAD DEL FLUIDO.....	37
MICROORGANISMOS en el SACO ANAL.....	41
MATERIAL Y MÉTODOS.....	42
ESTUDIO ANATÓMICO. DISECCIÓN REGIONAL.....	42
ESTUDIO HISTOLÓGICO.....	42
ESTUDIO CLÍNICO.....	46
CLASIFICACIÓN DEL FLUIDO SEGÚN EL COLOR.....	47
CLASIFICACIÓN DEL FLUIDO SEGÚN LA CONSISTENCIA.....	48
ESTUDIO SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL FLUIDO.....	50
ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DEL FLUIDO.....	41
MANIPULACIÓN DE LOS SACOS ANALES PARA SU VACIADO.....	52
IMAGEN.....	53
ESTADÍSTICA Y MANEJO DE DATOS.....	53
AGRUPAMIENTOS EN LOS RESULTADOS.....	54
RESULTADOS.....	58
ANATOMÍA DE LA REGIÓN.....	58
HISTOLOGÍA DE LOS SACOS ANALES.....	61
DATOS DEL SEGUIMIENTO CLÍNICO.....	71
ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS CLÍNICOS.....	71
ASOCIACIONES ESTADÍSTICAS ENTRE LAS VARIABLES.....	71
ASOCIACIONES DE INTERÉS CLÍNICO ENTRE LAS VARIABLES.....	76
ESTUDIO MICROBIOLÓGICO.....	81
CASOS CLÍNICOS ESPECIALES.....	82
DISCUSIÓN.....	88
CONCLUSIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA.....	93
ANEXOS EN FORMATO DIGITAL.....	96

RESUMEN

En este estudio hacemos una revisión morfofuncional de los sacos anales del perro (*Canis familiaris*), previa sospecha de una sintomatología perineal característica observada, consistente en un malestar perineal e intolerancia a la palpación por parte del facultativo.

Las características físicas de la secreción almacenada en los sacos anales determinan su posible evacuación al exterior, siendo la evacuación del fluido almacenado en los sacos la detonante de otras patologías perineales del perro, como son la saculitis y la impactación.

Relacionamos estadísticamente la dificultad en la evacuación con unas características del fluido concretas, así como varias variables entre sí, en una muestra de 110 perros de distinto sexo, dieta y condición.

Para pronosticar la dificultad clínica de su drenaje, es de interés el conocer los mecanismos implicados en la eliminación del fluido al exterior, así como las características físico químicas del fluido.

SUMMARY

In this study we review morphofunctional dog (*Canis familiaris*) anal sacs, upon suspicion of a characteristic perineal symptoms observed, consisting of a perineal discomfort and intolerance to the palpation by the veterinary.

The physical characteristics of the discharge stored in the anal sacs determine its possible evacuation abroad, being stored in sacks fluid evacuation the trigger for other dog perineal pathologies, such as the saculitis and the impaction.

We statistically relate the difficulty in evacuating with specific characteristics of the fluid, as well as several variables, in a sample of 110 dogs of different sex, diet and condition.

It is of interest to know the mechanisms involved in the removal of the fluid to the outside, as well as physical characteristics chemical fluid, above all to be able to predict the difficulty in the Drainage Act.

INTRODUCCIÓN

Los sacos anales, también denominados senos paraanales *Sinus paranalís* (Schaller O ,1996), son dos recesos glandulares ciegos en el perro, localizables caudal y lateralmente al recto *Rectum*, entre el esfínter muscular interno *Sphincter ani internus* y el esfínter muscular externo del ano *Sphincter ani externus*. (Dyce et al., 2012).

Aparecen en todos carnívoros *fisípedos*⁽⁷⁾, excepto en los osos. Según la Nomenclatura Anatómica Veterinaria Ilustrada, (Schaller,1996), de ahora en adelante NAVI, el saco anal es un bolsa cutánea lateral entre el canal anal y el músculo esfínter externo del ano. (Schaller ,1996).

Los sacos anales se estructuran como anejos cutáneos modificados (Fossum et al., 2009), donde cada uno de los sacos posee un conducto que drena al exterior un fluido propio, frecuentemente de olor desagradable para el hombre, color variable y consistencia viscosa (Sisson ,Grossman ; 1975). Los respectivos conductos se abren al exterior por sendos poros, visibles dorsal y lateralmente a la rima anal.

Los poros se abren al exterior en la zona mucocutánea del epitelio del canal anal y su posición hacia el periné varía según el estado fisiológico del ano. (Dyce et al.,2012). Es conocido que está incluido en el protocolo de disección del perro el identificar y observar in vivo las aberturas de los sacos anales a ambos lados del ano, en la zona cutánea. (Miller et al.,1997).

El fluido almacenado en los sacos no interviene en el proceso de la digestión. (Gázquez ; Blanco,2004), admitiéndose que los sacos anales liberan su contenido de forma pasiva, por compresión al defecar el animal, sobre todo al final de dicho acto. Por similitud con otros carnívoros, también se acepta que el fluido liberado sirva para marcar el territorio (Dyce et al., 2012).

⁽⁷⁾Carnívoros fisípedos: m. pl. ZOOL. Suborden de carnívoros caracterizados por tener los dedos de las patas separados entre sí. Comprende las familias de los cánidos (perros, lobos, zorros), úrsidos (osos), prociénidos (mapaches), mustélidos (comadreja, armiños, visones, tejones), vivérridos (jinetas), hiénidos (hienas) y félidos (gatos, tigres, leones). Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L.

1. ENFERMEDAD DEL SACO ANAL.

Este término engloba a las patologías más comunes que se desarrollan en los sacos anales. Agrupa tres situaciones posibles: retención del fluido dentro del saco, impactación y saculitis anal, esta última se instaura asociada a neoplasias o cuando el contenido fermenta.(Bonagura et al., 2010).

Es la patología anal más frecuente en el perro(Schaer M,2006).

ETIOLOGÍA

Heces de consistencia blanda, diarrea reciente, hipersecreción glandular, hipotonía muscular en perros de raza pequeña u obesos. (Schaer M, 2006).

La impactación^(*) unilateral o bilateral del saco anal, por la presencia de procesos tumorales, especialmente adenocarcinomas, es una patología importante asociada a estos recesos cutáneos.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22630170>)

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22551298>)

La impactación afecta a más del doce por ciento de los perros. (Ettinger, Feldman; 2007).

La mera disfunción de estas glándulas no compromete la vida del animal, pese a lo cual, su frecuencia clínica, sintomatológicamente asociada a su impactación no tumoral, unida a las observaciones clínicas directas del autor durante 11 años de ejercicio profesional, vinculan el funcionamiento de estas glándulas a frecuentes problemas de bienestar animal y de manejo. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7815780>).

Se sospecha que la impactación es más frecuente en razas pequeñas (Rodríguez et al.,2005).

La impactación del fluido de los sacos anales puede derivar en saculitis^("), que es la inflamación e infección posterior de los sacos, siendo esta patología bastante frecuente en la clínica diaria.

^(*) La voz impactación, no procede del verbo impactar que, según el diccionario de la Real Academia Española (www.rae.es), significa: "Causar un choque físico", o bien, "Impresionar, desconcertar a causa de un acontecimiento o noticia". Se trata de un anglicismo de la palabra inglesa impaction, a su vez procedente del latín "impingere" (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/000230.htm>), que en el ámbito médico hace referencia a un bloqueo en el tubo digestivo o sus anejos, por densificación de su contenido.

^(") Saculitis: inflamación de los sacos anales, a menudo acompañada de infección, lo que deriva en impactación.

INTRODUCCIÓN

El proceso inflamatorio se origina en el mismo saco anal, por obstrucción del conducto excretor, infección bacteriana o ambos procesos a la vez (Ettinger ,Feldman; 1997).

Los poros de salida del fluido son muy pequeños, por lo que cualquier irritación o inflamación del tejido anexo van a provocar su oclusión, almacenando así al fluido, que, cuanto más tiempo esté retenido, más tenderá a impactarse.

(<http://practicalveterinarian.blogspot.com.es/2012/02/truth-aboutanal-sacs.html>)

Pueden coexistir la impactación y la saculitis, junto con una posible formación de absceso, al evolucionar en el tiempo a una infección bacteriana. <http://www.diagnosticoveterinario.com/caninos/impactacion-saculitis-y-abcesos-de-sacos-anales/>

Es conocido que la saculitis provoca en el perro unos característicos síntomas, en progresión a menudo desde que ésta se instaura.

1.1. CAUSAS DE LA IMPACTACIÓN Y/O SACULITIS.

La etiología de la saculitis e impactación es multifactorial (Morgan et al., 2004. Rodriguez et al.,2005.Ettinger,Feldman,2007). Junto a la causa anteriormente citada, se encuentran:

- Falta de ejercicio.
- Alteraciones funcionales del esfínter anal.
- Estenosis del conducto excretor.
- Estructura anatómica: 1) Conductos más pequeños de lo normal.
2) Posición incorrecta de los conductos sobre el ano.
- Secreción más espesa, con posible aumento en la viscosidad.
- Tono anal anormal.
- Estro reciente, en el caso de la hembra.(Ettinger,Feldman; 2007).
- Fístulas perianales.

- Dieta inapropiada, normalmente rica en grasa, factor desencadenante de heces blandas, etc. (Morgan et al., 2004).

La saculitis provoca una sintomatología característica en el animal afectado, existiendo siempre signos de malestar, a menudo con dolor en área perineal. (Morgan et al., 2004).

1.2.SÍNTOMAS DE LA IMPACTACIÓN Y SACULITIS (Ettinger ,Feldman, 2007.Morgan et al.,2004.Fossum et al.,2009).

Dolor perianal.

Intolerancia ante una presión en la región sacrolumbar.

Lamido y/o mutilación del periné. Pueden verse a veces lesiones por lamido en la parte posterior del miembro pelviano, a nivel del glúteo, en ambos miembros pelvianos, ya que el perro no llega más caudal con su boca, aunque quiera mutilarse el periné^(*), (esto último basado en observaciones directas del autor).

Signo del trineo. El perro arrastra por el suelo la región perineal, extendiendo los miembros pelvianos hacia delante, acción con un nombre propio en la literatura anglosajona, denominada *scooting*.

Fricción perianal.

Región coccígea deprimida ventralmente. No levantan ni mueven normalmente dicha región.

Tenesmo^(**)

Disquecia^(***). Incluso presencia de fluido sanguinolento en las heces.

Puede aparecer secreción perianal, así como celulitis, incluso fistulización, en los casos de grave saculitis. (Ettinger; Feldman, 1997).

Si el saco anal está infectado o tiene abscesos, también puede haber fiebre.

(Ettinger; Feldman, 2007).

Apatía, pudiendo derivar en anorexia.

^(*) *Periné Perineum, También denominado perineo o región perineal. Es la región anatómica que limita la parte caudal de la pelvis, rodeando los canales anal y urogenital.*

^(**) *Tenesmo: Sensación de defecar, pudiendo coexistir el dolor cólico en el recto.*

^(***) *Disquecia (Del griego dys, indicación de la dificultad, y khedsein, defecar). Defecación difícil sea cual fuere la causa. Tenesmo y dolor perianal.*

INTRODUCCIÓN

IMPACTACIÓN

En el caso de impactación de los sacos anales, se asocia una inflamación intensa alrededor de los sacos e incluso una posible fistulización (Ettinger; Feldman; ,2007).

La disquecia y el tenesmo también son síntomas comunes a los procesos de hernia perineal, furunculosis anal y tumores anales (Hall et al., 2009).

1.3. TRATAMIENTO :

1.3.1. Impactación:

Drenaje de los sacos. Si la secreción es muy espesa, instilar previamente una solución salina o aceite mineral (Morgan et al., 2004).

1.3.2. Saculitis:

Administrar localmente soluciones de antibióticos y esteroides intrasaculares, si es necesario se administran de forma sistémica.

Colocar compresas calientes.

Saculectomía en caso de recidivas frecuentes.(Morgan et al., 2004)

1.3.3. Abscesos:

Drenaje del absceso, incluso toma de muestras para el posterior cultivo y proteinograma.(Schaer M, 2006.Morgan et al.,2004).

Irrigar el saco con soluciones antisépticas.

Aplicar compresas calientes.

Saculectomía si hay recidivas. (Morgan et al., 2004).

2. SECRECIÓN DE LOS SACOS ANALES.

En condiciones fisiológicas, se contempla como secreción normal un fluido de color castaño, olor desagradable y de fácil drenaje al exterior. (Ettinger; Feldman, 2007).

En el caso de retención del fluido, la secreción es más espesa, de color marrón. (Schaer M, 2006).

Por el contrario, al existir impactación de los sacos, el fluido se vuelve pastoso, incluso seco, similar a pasta dentífrica, siendo difícil o imposible su drenaje al exterior, manifestando el perro signos de dolor acentuados al realizar el drenaje de los sacos.

El fluido en el caso de impactación de los sacos, será de color marrón oscuro y más denso. (pets.webmd.com/dogs/symptoms-treatments-anal-sac-disease-dogs).

En los casos en los que los sacos anales aparecen infectados o con abscesos, el fluido es espeso, purulento o incluso con sangre, acompañado de un olor muy desagradable. (Ettinger; Feldman, 2007. Schaer M, 2006).

3. ORIGEN Y FUNCIÓN DE LOS SACOS ANALES.

Se desconoce en qué momento de la historia se especializaron estos recesos cutáneos y adquirieron la función de almacenar fluido.

Por su elevado contenido en glándulas apocrinas y sebáceas se han denominado a lo largo de la historia como glándulas anales.

Se les atribuye una función de marcaje, como vesículas encargadas de almacenar un fluido singular, de fuerte olor y color castaño. (Sisson; Grossman, 1975).

El acto de marcaje en la especie canina está bien documentado (Kleiman, 1966. Mech, 1970. Peters&Mech, 1975. Rothman&Mech, 1979. Asa et al, 1985), pero es de interés conocer el papel individual del fluido de los sacos anales en dicho acto, ya que existen otros fluidos como la orina partícipes en dicho acto.

OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Pese a su frecuencia en la clínica diaria, hay escasa bibliografía sobre los problemas subclínicos generados en el perro (*Canis familiaris* - Linneo 1758) por el deficiente drenaje de los sacos anales (van Duijkeren, 1995. Bonagura et al., 2010).

El objetivo de este trabajo es hacer un estudio morfofuncional y clínico de los sacos anales del perro (*Canis familiaris* - Linneo 1758), con la finalidad de comprender mejor las causas que intervienen en los problemas derivados de un drenaje deficiente, algo determinante en la impactación .

También intentaremos determinar criterios que ayuden tanto a diagnósticos más certeros de impactación y saculitis, como al protocolo más adecuado de actuación.

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

1: OSTEOLOGÍA RELACIONADA con los SACOS ANALES (Dyce et al.,2012.Schaller O,1996.Boyd JS,1992.Climent et al.,2002).

PELVIS

Es el conjunto formado por la unión de los dos coxales, *Os coxae*, el hueso sacro *Os sacrum* y las primeras vértebras coccígeas.

A su vez, los huesos coxales, *Os coxae*, se forman por la unión de los huesos ilion *ilium*, isquion *ischium* y pubis *pubis*.

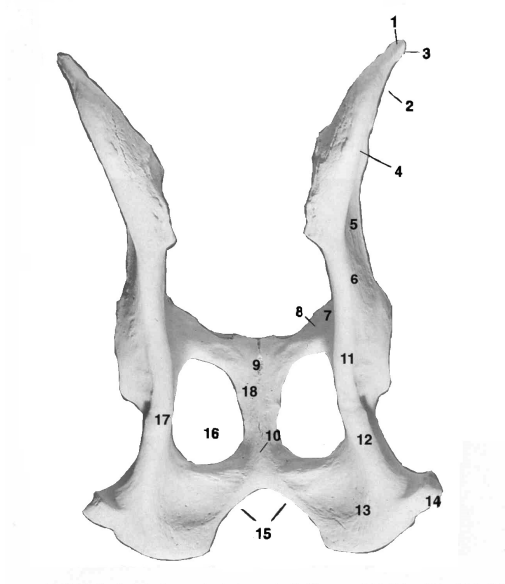
FORAMEN ISQUIÁTICO MAYOR

Permite la comunicación entre la pelvis y la región glútea.

FORAMEN ISQUIÁTICO MENOR

Comunica la región glútea con el periné, sobre todo con la fosa isquiorrectal, que es una cavidad llena de grasa que rodea al conducto anal.

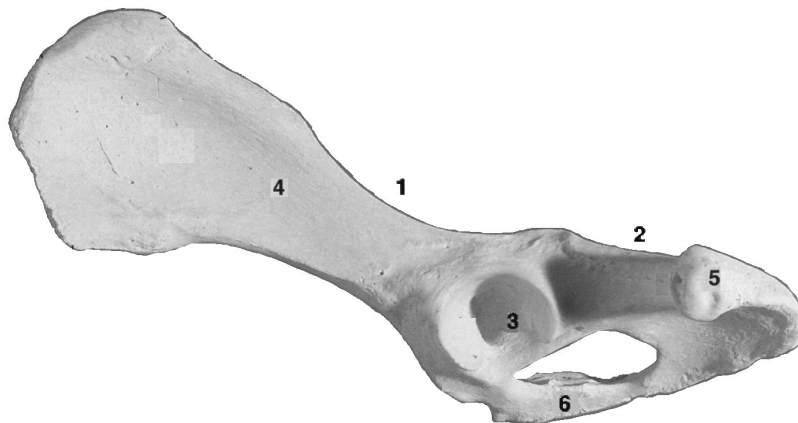
Coxales, vista dorsal.



- 1-Cresta ilíaca.
- 2-Ala del ilion.
- 3-Espina ilíaca dorsal craneal.
- 4-Espina ilíaca dorsal caudal.
- 5-Cuerpo del ilion.
- 6-Escotadura isquiática mayor.
- 7-Eminencia iliopúbica.
- 8-Pecten del pubis.
- 9-Sínfisis púbica.
- 10-Sínfisis isquiática.
- 11-Espina isquiática.
- 12-Escotadura isquiática menor.
- 13-Tabla del isquion.
- 14-Tuberosidad isquiática.
- 15-Arcada isquiática.
- 16-Agujero obturado.
- 17-Surco para el músculo obturador interno.
- 18-Pubis.

(Figura 1.Boyd JS.1992)

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES



- 1- Foramen isquiático mayor.
- 2- Foramen isquiático menor.
- 3- Fosa acetabular.
- 4- Ilion.
- 5- Tuberosidad isquiática.
- 6- Pubis.

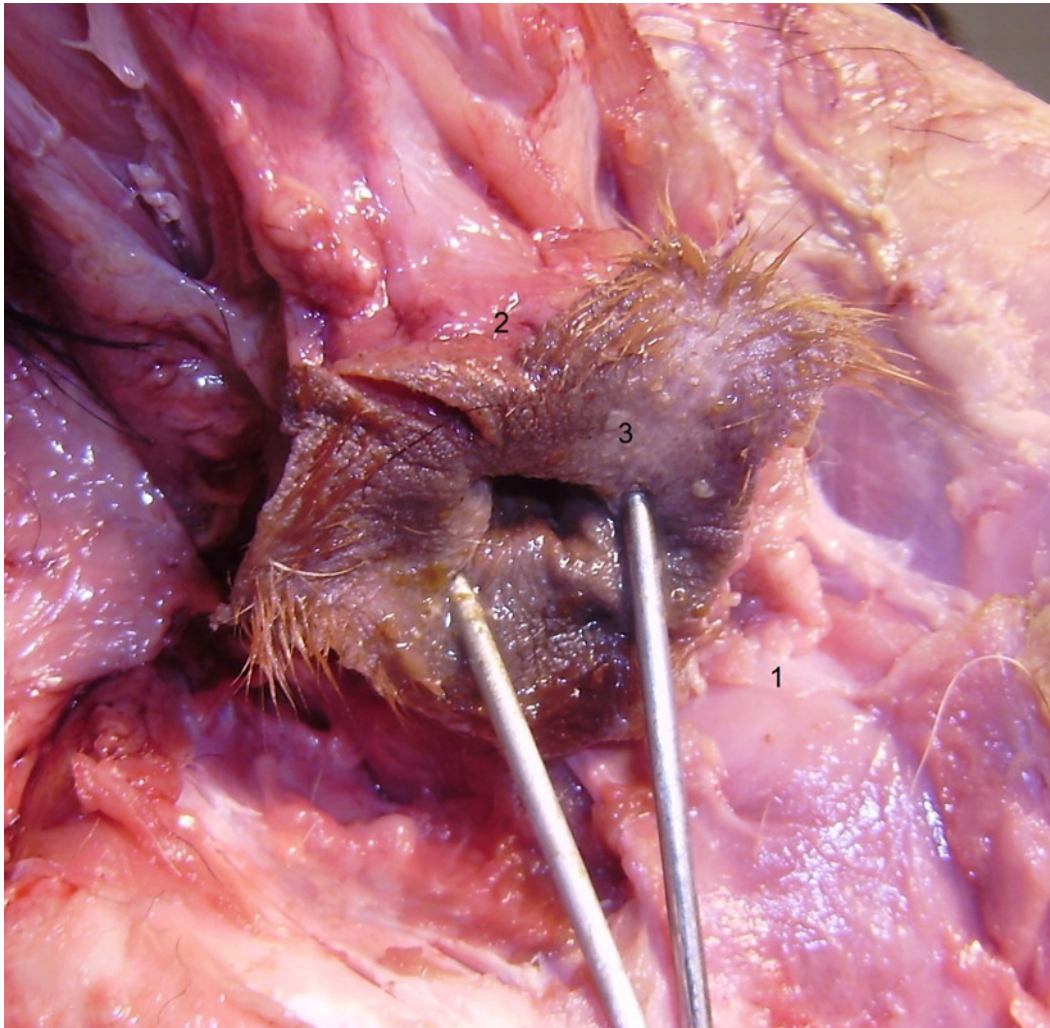
(Figura 2. Boyd JS. 1992)

2: RELACIONES MIOLOGICAS con los SACOS ANALES



- 1- Músculo intertransverso dorsal caudal.
- 2- Músculo coccígeo.
- 3- Músculo elevador del ano.
- 4- Músculo esfínter externo del ano.
- 5- Músculo recto coccígeo.
- 6- Tuberosidad isquiática.
- 7- Músculo intertransverso caudal.

(Figura 3. Cifuentes JM. 2011).



(Figura 4. Cifuentes JM. 2011).

Poros de salida del ducto excretor canulados , nótese su simetría posicional.

1- Subcutáneo. 2- Esfínter externo del ano. 3- Ano.

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

La musculatura que integra la región anal es la siguiente:

1) ESFÍNTER ANAL INTERNO *Sphincter ani internus*.

Es un simple engrosamiento de la pared muscular lisa del intestino. Por lo tanto su control nervioso es involuntario.

2) ESFÍNTER ANAL EXTERNO *Sphincter ani externus*.

Es de musculatura estriada, de origen somático, y su control nervioso es voluntario.

Rodea al canal anal y a los senos paranales. Está innervado por el nervio rectal caudal, ramo que parte del nervio pudendo. (Gil et al.,2012).

3) MÚSCULO ELEVADOR DEL AÑO *M. levator ani*.

Se origina en el cuerpo del ilion, rama craneal del pubis y sínfisis pélvica. Se inserta en la fascia y vértebras coccígeas, fascia perianal y esfínter anal externo.

4) MÚSCULO RECTO COCCÍGEO *M. rectococcygeus*.

Se origina en la espina del isquion, cruza en sentido medial el ligamento sacrotuberoso y se inserta en las apófisis transversas de las primeras vértebras coccígeas.

DIAFRAGMA PÉLVICO

Es el componente principal de la parte dorsal del periné. Son un conjunto de músculos de naturaleza estriada, distribuidos entre fascias, alrededor de la unión anorrectal.

Se fija lateralmente a la pared de la pelvis y se dirige en sentido caudal y medial para cerrarse alrededor del canal anal.

Ambos sacos anales se abren al exterior en una invaginación de la piel, lo cual quedará indicado en el posterior informe histológico.

3. VASCULARIZACIÓN RELACIONADA con los SACOS ANALES.

3.1: ARTERIAS RELACIONADAS con los SACOS ANALES.

La región perineal está irrigada por arterias procedentes de la arteria aorta abdominal que, a nivel de la cuarta y quinta vértebras lumbares, se divide en la arteria ilíaca externa y la arteria ilíaca interna.

Después de estas ramas vasculares que emite, la arteria aorta abdominal se continúa como arteria sacra media.

Arteria ilíaca interna (*A. iliaca interna*).

Va por debajo del ala del sacro, discurriendo caudalmente por el cuerpo del ilion. Manda sangre a la pared y órganos pélvicos, nutriendo a las vísceras pelvianas y también manda ramas para irrigar miembros pelvianos.(Dyce et al., 2012).

Después de emitir la arteria umbilical, se bifurca en sentido caudal en la arteria glútea caudal, de mayor calibre, que se dirige al miembro pelviano; y en la Arteria pudenda interna , de menor calibre, que va a las vísceras pélvicas, transcurriendo por el interior, anexa a la pared pélvica.

Arteria Pudenda Interna (*A. pudenda Interna*).

Emite ramos al recto, vejiga y uretra, distribuyéndose hacia el canal anal y el perineo.

Va junto al nervio pudendo interno y la vena pudenda interna, envuelta en la misma fascia.

La arteria pudenda interna emite la arteria prostática o la arteria vaginal, según sea el perro macho o hembra, respectivamente.

En el caso de la hembra, la arteria vaginal se continúa como arteria uterina.

Cerca del ano, la arteria pudenda interna se ramifica en la arteria perineal ventral, antes de continuar como arteria del pene o del clítoris, según se hable de macho o hembra, respectivamente.

Arteria glútea caudal (*A. glutea caudalis*).

Se dirige caudalmente hacia la punta del isquion, irrigando los músculos de la región.

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

Emite varias ramas, de las cuáles, la más importante es la arteria glútea craneal. Sale de la pelvis por el agujero ciático mayor, y discurre por los músculos glúteos.

De ella sale lateralmente la arteria iliolumbar, irrigando la región glútea.

3.2: VENAS RELACIONADAS con los SACOS ANALES.

Vena cava caudal (*V. cava caudalis*).

Se origina en el techo del abdomen, cerca de la pelvis, al unirse las Venas ilíacas comunes derecha e izquierda, procedentes a su vez cada una de la unión de la Vena iliaca interna, que drena de la cavidad pélvica y de la Vena iliaca externa, que drena del miembro pelviano.

4: NERVIOS RELACIONADOS con los SACOS ANALES.

Nervio pudendo:

Es un nervio espinal que nace en el plexo sacro (S1-S3). Se ramifica sobre la tuberosidad isquiática. Se trata de un nervio motor y sensitivo que inerva el periné y los genitales del perro, además de los esfínteres de la vejiga y el recto.

En su trayecto descendente acompaña a los vasos pudendos internos, teniendo una trayectoria predominantemente oblicua en sentido ventral.

El Nervio Pudendo es sensitivo para el recto, los órganos reproductores internos y externos, además de la piel del periné y es motor para la musculatura estriada del periné.

Se divide en: nervio perineal profundo y nervio perineal superficial. Da también ramas cutáneas, terminando finalmente como el nervio dorsal del pene o del clítoris, dependiendo de si estamos ante un macho o una hembra, respectivamente.

Nervio rectal caudal:

Inerva el músculo esfínter anal externo

INERVACIÓN AUTÓNOMA:

-SISTEMA NERVIOSO SIMPÁTICO.

A través de los nervios Hipogástricos, ubicados a nivel lumbar. Controla la contracción del ano.

-SISTEMA NERVIOSO PARASIMPÁTICO.

A través de los Nervios Pélvicos, ubicados en la pelvis y el periné. Es responsable de las contracciones peristálticas.

5: RELACIONES del RECTO con los SACOS ANALES.

El Recto *Rectum*.

Es la más dorsal de las vísceras pélvicas y se ubica dorsal a los órganos reproductores, la vejiga y la uretra. Su parte craneal tiene la misma relación con el peritoneo que con el colon, pero esto cambia conforme el mesorrecto se corta y la cubierta serosa se desvía lateralmente. Se continúa contactando con el peritoneo parietal de la cavidad pélvica, y ventralmente pasa sobre los órganos urogenitales. La parte terminal del recto es toda retroperitoneal y se fija directamente a la vagina en la hembra, la uretra en el macho y al diafragma pélvico en ambos. La mucosa del intestino grueso es generalmente lisa, ya que no tiene vellosidades. (Dyce et al., 2012).

Antes de terminar, el conducto anal, forma una dilatación, la ampolla rectal ^(*), *Ampulla recti* (Climent S, Bascuas JA.; 2005).

Conducto anal

Se denomina conducto anal a la porción terminal corta del tubo digestivo, ubicada alrededor del orificio denominado ano. El ano cierra el digestivo, manteniendo el tono los músculos que lo componen. El músculo esfínter anal externo es de musculatura estriada y el esfínter anal interno de musculatura lisa (Climent et al.,2005).

El límite entre el recto y el canal anal lo marca la línea anorrectal.

La mucosa de la piel pigmentada que circunda al ano (Climent et al. ,2005) se compone de un epitelio escamoso estratificado. Dicho epitelio se une cranealmente al epitelio del recto en la línea anorrectal y caudalmente termina en la línea anocutánea.

El epitelio del canal anal se puede delimitar en tres zonas, de caudal a craneal:

- Zona cutánea.
- Zona intermedia.
- Zona columnar.

Los poros de salida del fluido de los sacos anales están en la zona cutánea. (GM Constantinescu, 2002).

^(*)Ampolla rectal: — Dilatación en forma de botella cerca del extremo del recto.

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

El canal anal comunica el intestino con el exterior. La luz está estenosada en la unión anorrectal, donde la mucosa se organiza en pliegues longitudinales, apretados entre sí para ocluir el orificio.

La continencia anal depende de la presencia de los esfínteres: el esfínter anal interno y el esfínter anal externo.

El recto se continúa con el canal anal a nivel de la segunda o tercera vértebras caudales. Su parte craneal es intraperitoneal y se une al techo de la pelvis por un mesorrecto corto (J. Gil et al., 2012), la parte caudal se vuelve totalmente retroperitoneal una vez que la cubierta serosa se repliega dentro de las paredes de la pelvis y la superficie dorsal del tracto reproductivo de la perra o la próstata, en caso del perro.

RELACIONES ANATÓMICAS DEL RECTO.

A) DORSAL:

Con los músculos ventrales de la base de la cola y algunos fascículos de músculo liso (Rectococcígeo) que van caudalmente desde la pared rectal hasta la cara inferior de la cola.

B) VENTRAL:

1) Perra:

Cérvix, cuello uterino y cuerpo del útero, además de la vagina.

2) Perro:

Próstata y uretra.

C) LATERAL:

Músculo elevador del ano.

Es atravesado por los vasos pudendos internos y los nervios ciático, pélvico, pudendo y rectal caudal.

6: RELACIONES del ANO con los SACOS ANALES.

El ano está resguardado por los dos esfínteres, externo e interno. El esfínter muscular externo, nombrado ya anteriormente, es de musculatura estriada y sus fibras se intercambian con los demás músculos del periné:

-Músculo esfínter anal interno.

-Músculo esfínter anal externo.

-Músculo elevador del ano.

-Músculo rectococcígeo.

Un ano funcional mantiene los poros de salida del ducto excretor del saco anal cerrados, o bien con la mínima apertura al exterior.

Los poros de salida no quedan expuestos directamente al exterior, sino que quedan introducidos en parte hacia el canal anal.

El ano ejerce un papel importante pero no de forma única en el drenaje al exterior del fluido de los sacos. Ello se fundamenta en posteriores experiencias clínicas observadas por el autor, documentándose dos casos de lesión neuronal con pérdida del control nervioso del ano. En ambos casos observados, el perro va eliminando espontáneamente el fluido de los sacos, a la vez que lo está produciendo.



Poros de salida del ducto excretor del saco anal. Nótese la salida de fluido anal (tipificado como fluido de consistencia líquida), por el poro izquierdo.

(Figura 5. Cifuentes JM. 2013).

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

La pérdida de tono nervioso de ambos esfínteres, en caso de lesión neuronal, hace que los poros de salida del ducto excretor de los sacos anales estén dilatados, en su mayor abertura posible, fluyendo en este caso de forma espontánea y continua el fluido. (Figura 4).

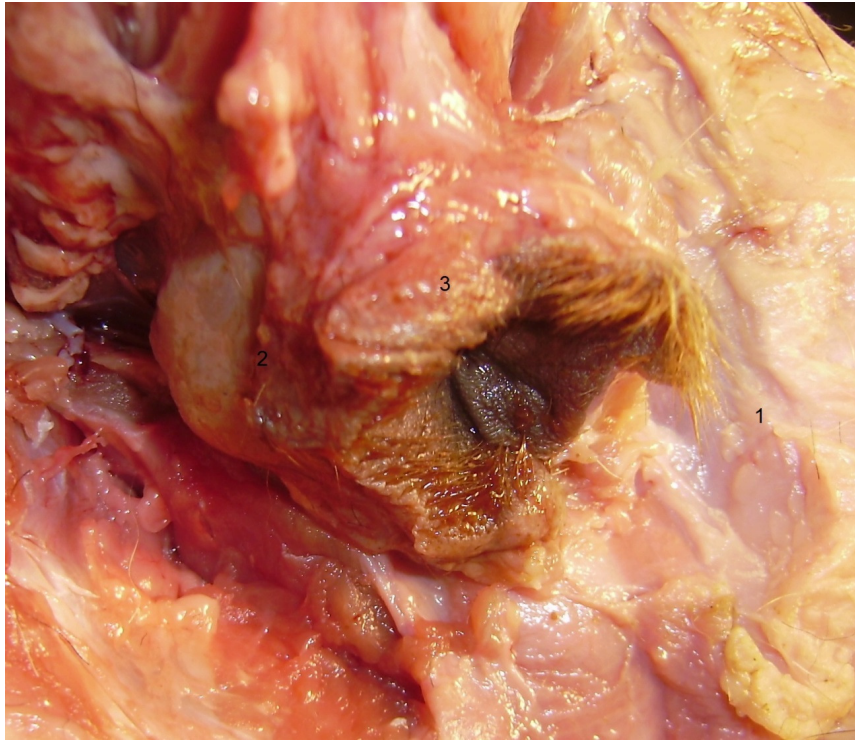


Figura 6. Se ha disecado la piel. Cifuentes JM.2011.

1) Subcutáneo. 2) Esfínter anal externo.3) Ano.

6.1. POSICIÓN ANATÓMICA DEL ANO.

Un parámetro determinante en la tendencia a la impactación de los sacos anales es la disposición anatómica del ano sobre el periné.

No todos los perros poseen un ano aislado de presiones externas y/o posición anatómica en el periné de forma que el drenaje de los sacos no se vea afectado.

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

Existen determinadas razas en las que la región coccígea llega a oprimir el ano, viéndose afectada la defecación y también el drenaje de los sacos.

A menudo, la disposición que adopta la región coccígea se denomina vulgarmente cola en tirabuzón, (Figura 6), llegando a descansar totalmente sobre el ano, ocluyéndolo e impidiendo su normal aireación.



(Figura 7 Cifuentes JM.2012.) . Rabo en tirabuzón en un macho de la raza Bulldog inglés. Nótese la presión constante ejercida sobre el ano, así como la falta de ventilación y oxigenación de la zona.

Ello está determinado por determinados estándares raciales, en los que el ano está más introducido de lo habitual en el periné, presionado a su vez por las vértebras coccígeas, a menudo en tirabuzón, haciendo presión frente al ano, lo que hace que los poros de salida de ambos sacos anales no contacten bien con el exterior, deparando un drenaje del fluido de los sacos más dificultoso.

En estas razas, los poros de salida en los que desembocan los ductos excretores de los sacos, están replegados hacia el interior, al estar el ano un poco hundido en el periné, con lo que su drenaje natural es más dificultoso (Figura 5).

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

El drenaje realizado por un facultativo es más laborioso y la compresión del esfínter anal externo debe ser mayor si se quiere drenar todo el fluido.

La presión realizada por dicha región conduce a una sintomatología clínica específica, mostrándose una intolerancia por parte del perro afectado ante una presión en el periné por parte del facultativo. Aparece además una dermatitis y prurito local en el periné. Esta dermatitis por extensión también afecta al esfínter externo del ano, pudiendo inflamarse hasta llegar a la estenosis y oclusión total los poros de salida de los ductos excretores de los sacos.

Un ejemplo de esta disposición anatómica del ano en el perineo es el prototipo racial Bulldog, que engloba al American bulldog, Australian bulldog, French bulldog y Olde english bulldogge. (Según la F.C.I.⁽⁷⁾).



(Figura 7 Cifuentes JM.2011) Rabo en tirabuzón en un macho de la raza Bulldog francés.

La fuerza necesaria para impulsar el fluido debe ser mayor que en otros estándares raciales, lo que nos indica que los animales pertenecientes a estas razas tienen una tendencia a la impactación de los sacos y, posteriores problemas derivados, mayor que otras razas.

Por todo ello, en los perros con estas peculiaridades anatómicas observadas, la tendencia a la impactación es mayor.

⁽⁷⁾F.C.I. (Fédération Cynologique Internationale).

7: PARTICULARIDADES de los SACOS ANALES en el MACHO.

El dato más importante es el tamaño de la glándula prostática. Un animal con hiperplasia prostática benigna y/o maligna tiene la defecación dificultada, por estenosis a nivel de la ampolla rectal, lo que denominamos disquecia, que puede derivar secundariamente en tenesmo, y por ende, producir dolor al defecar y posibles fistulizaciones perianales, llegando a una situación que puede comprometer el drenaje natural de los sacos al aumentar la viscosidad del fluido.

8: PARTICULARIDADES de los SACOS ANALES en la HEMBRA.

Abordamos la relación del ciclo estral con la tendencia a la impactación, y también la relación entre la presión uterina en la hembra gestante y la tendencia a la impactación. Estudiaremos la influencia hormonal de los estrógenos y los cambios fisiológicos generales de la hembra en estro con la impactación.

Veremos si los procesos que afectan de forma externa a la vulva, influyen de un modo secundario a los sacos anales, por proximidad anatómica.

9: ORIGEN EMBRIONARIO de los SACOS ANALES. TUBO DIGESTIVO

Viene del Endodermo embrionario, que adopta una forma tubular, ventral a los órganos axiles. (Noden & de Lahunta ,2001).

Dicho endodermo será el esbozo de la faringe, intestino anterior y posterior, formando posteriormente el intestino medio, que en este momento está unido a la vesícula vitelina a través del tallo vitelino.

El intestino medio está formado por tres capas:

- a) Túnica mucosa (Interna).
- b) Túnica muscular (Media).
- c) Túnica serosa (Externa).

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

Este intestino es inicialmente un tubo hueco, aunque en algunas zonas se hace macizo y se cierra su luz, para posteriormente volverse a abrir.

De la porción de intestino posterior se desarrolla el alantoides, que participa en la formación de la placenta.

El intestino posterior y el alantoides están rodeados por mesodermo esplácnico.

El recto se forma a partir de la tabicación de la cloaca mediante el tabique uorrectal.

a)-Cámara Dorsal.

Delimitará el recto y parte del canal anal.

b)-Cámara Ventral.

Delimitará el Seno Urogenital.

Cuando termina la separación anatómica, mediante la fusión del tabique uorrectal y la membrana cloacal, la cloaca queda dividida en dos partes; La membrana anal, que es dorsal y la membrana urogenital, que es ventral.

El tejido que separa estas dos capas formará el cuerpo perineal y su superficie externa el periné.

Cuando la membrana anal degenera, se abre una vía al exterior, el canal anal, revestido en su primera porción por endodermo y en su tramo final por ectodermo.

PERIODO NEONATAL

Los cachorros, en el momento del nacimiento, ya tienen fluido almacenado en los sacos anales. Queda documentado por el autor al extraer, en el momento del nacimiento, al neonato de su bolsa placentaria y comprimir digitalmente el ano en la maniobra habitual, observando cómo mana el fluido, siempre con consistencia como aceite de oliva.

La madre, en el acto de lamer el periné al cachorro, además de estimular la micción y la defecación, también estimula la eliminación del fluido almacenado en los sacos al exterior. Esta eliminación del fluido por parte del cachorro es involuntaria.

Recordamos que el acto de lamer el periné del cachorro y las heces y orina del cachorro por parte de la madre es un acto de instinto canino, impronta genética, que no requiere aprendizaje por parte del individuo.

10: HISTOFISIOLOGÍA DE LOS SACOS ANALES.

Cuando entran las heces en el recto, concretamente a nivel de la ampolla rectal, se produce una relajación del esfínter anal interno, acompañándose de contracciones peristálticas del recto, para expulsar dichas heces, siendo todo ello un acto involuntario.

Es lo que queda denominado como reflejo rectoesfintérico.

Veremos posteriormente que la relajación del esfínter anal interno se produce ante un estímulo del sistema nervioso parasimpático.

Estas contracciones peristálticas están controladas por el Sistema Nervioso Autónomo, concretamente por el Sistema Nervioso Parasimpático a través de los nervios pélvicos, ubicados en la pelvis y el periné.

El sistema nervioso parasimpático estimula las contracciones peristálticas y relaja el esfínter muscular interno, lo que provoca la expulsión al exterior del bolo fecal.

La contracción del ano es controlada por el Sistema Nervioso Simpático, ubicado a nivel lumbar, a través de los Nervios Hipogástricos.

En el caso de que no se estimulen los mecanorreceptores a nivel de la ampolla rectal, debido a la ausencia de heces, el recto se relaja, se paran las contracciones peristálticas y se prepara una nueva avenida de heces.

En situación normal el recto permanece contraído y vacío de heces.

El acto de la defecación también implica una serie de acciones voluntarias por parte del perro:

- Hace presión negativa mediante el diafragma hacia la pelvis.
- Contrae la musculatura abdominal.
- Se relaja la musculatura estriada del canal anal, sometida a un control nervioso voluntario.
- Se agacha, casi en contacto con el suelo, incrementando así la presión negativa.

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

Todo lo anteriormente comentado provoca las fuerzas necesarias para expulsar el material fecal al exterior.

10.1. MARCAJE TERRITORIAL.

El perro, (*Canis familiaris*. Linneo 1758), delimita su territorio,⁽⁷⁾ marcando el terreno, mediante la micción y el fluido de los sacos anales, que embadurna las heces al defecar, siendo este último un acto de origen involuntario.

No existen documentos escritos antiguos que narren la existencia de los sacos anales del perro.

Se admite que el perro delimita el territorio mediante el marcaje con orina y con el fluido de los sacos anales, que sale involuntariamente junto con las heces al defecar (Kleiman, 1966. Mech, 1970. Peters&Mech,1975. Rothman&Mech, 1979. Asa et al, 1985).

En el marcaje, es imprescindible la función de una estructura anatómica altamente especializada, el Órgano vomeronasal, ubicado en las fosas nasales, encargado de discriminar ciertos olores en el perro.

Se observa que las sustancias que el perro capta en el órgano vomeronasal u órgano de Jacobson son feromonas, definidas como sustancias odoríferas específicas que interceptan con los receptores en dicho órgano, localizado en las fosas nasales, próximo a la mucosa olfatoria.

Dichas feromonas son producidas por el perro en los siguientes casos:

- a) – En la micción.
- b) - Cuando el perro araña el suelo con los miembros posteriores, normalmente al terminar el acto de defecar.

Existen otras feromonas denominadas de alarma, secretadas junto con el fluido almacenado en los sacos, siendo liberadas en situaciones de miedo o estrés (Valerie Dramard, 2007).En el perro, (*Canis familiaris* , Linneo 1758), la capacidad de marcaje territorial se centra en el marcado con la micción, es decir, con la orina, acto de origen voluntario.

Ambos sexos realizan este hábito, aunque es más común que sea el macho el que orine con mayor frecuencia.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11470499>)

Los machos muestran un mayor interés por la orina procedente de machos de otra colonia que por la suya. (Ian Dunbar ; Marie Carmichael,1981).

⁽⁷⁾ Se cree que el perro (*Canis familiaris*, Linneo 1758), es el primer animal doméstico de la Prehistoria, al diferenciarse genéticamente de lobo (*Canis lupus*), entre el 100000 y el 10000 a.C.(J. Lafuente, Y. Vela;2011).

Los demás perros huelen ambas secreciones, tanto las depositadas en el suelo como directamente al olfatear el periné.

Se acepta que el marcaje urinario tiene dos funciones:

- a)-Delimitar el territorio.
- b)-Provocar la atracción sexual.

(Scott & Fuller, 1965. Kleiman, 1966. Ewer, 1973).

Existe una tercera forma de marcaje territorial, al rozar las almohadillas plantares contra el suelo, estimulando así las secreciones de las glándulas sudoríparas ubicadas entre dichas almohadillas, en concreto las glándulas interdigitales y plantares. (Haber; Rothman; Mech, 1979).

Al caminar también las glándulas interdigitales exudan, gracias a la presión ejercida contra el suelo, sustancias olorosas que impregnan la huella.

Dichas sustancias odoríferas son las feromonas, comentadas anteriormente.

Este comportamiento de rascar el suelo después del acto de la defecación es típico del perro, habiendo observado el autor que se realiza en distintas superficies, incluso en firme deslizante.

No se han encontrado documentos escritos antiguos que describan este comportamiento canino.

1) Marcaje en otras especies:

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12371821>)

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12539929>)

En el caso de la hiena, se ha comprobado que los individuos de la especie *Crocuta crocuta*, distinguen a sus congéneres al oler el fluido de los sacos anales, y también interpretan el estado sexual del individuo.

10.2. DINÁMICA DE LA DEFECACIÓN.

Resaltamos la importancia de la función ejercida por el esfínter interno del ano, centrándonos en el grosor de dicho músculo, en relación a la viscosidad y densidad del fluido de los sacos, para comprobar a la postre qué fuerza o presión teórica debe realizar el músculo para poder expulsar el fluido, a través del poro de salida del ducto excretor en la piel.

10.2.1.FISIOLOGÍA

El esfínter muscular interno es el músculo del ano que más contribuye a la continencia fecal. (Cunningham J,2003).

El esfínter muscular externo también colabora en la continencia, pero en menor medida.

10.2.2. CONTROL NERVIOSO DEL ANO.

El esfínter anal lo componen dos músculos sometidos a distinto control nervioso.

Esfínter anal interno, sometido al control por parte del Sistema Nervioso Simpático y Parasimpático.

Esfínter anal externo, sometido a control por parte del Sistema Nervioso Somático.

10.2.2.1. SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO.

a) Sistema Nervioso Simpático

Ejerce el control nervioso, a través del nervio hipogástrico, procedente de los segmentos espinales lumbares, sobre el esfínter muscular interno, estimulando su contracción, lo que mantiene el tono muscular del ano y la continencia.

b) Sistema Nervioso Parasimpático

Ejerce el control nervioso a través del nervio pélvico, procedente de los segmentos espinales sacros, sobre el esfínter muscular interno, estimulando su relajación, lo que provoca la defecación y/o el drenaje involuntario de los sacos.

Su acción es fundamental para relajar el esfínter interno del ano y así provocar el acto de la defecación, siendo en este momento cuando se drena involuntariamente el fluido almacenado en los sacos, saliendo junto con las heces.

Se ha comprobado que entre los haces de fibras musculares lisas del esfínter anal interno, aparecen fibras nerviosas colinérgicas (Fernández de Troconiz et al., 1996).

10.2.2.2. SISTEMA NERVIOSO SOMÁTICO.

Controla a través del nervio pudendo, formado por fibras eferentes procedentes de los segmentos espinales sacros, al esfínter muscular externo, por lo tanto dando al individuo un control voluntario del ano, pudiendo gracias a ello ser detenida la defecación en perros adiestrados (Cunningham J, 2003).

El hipotético drenaje voluntario de los sacos anales necesitaría de forma imprescindible el control somático del esfínter anal externo.

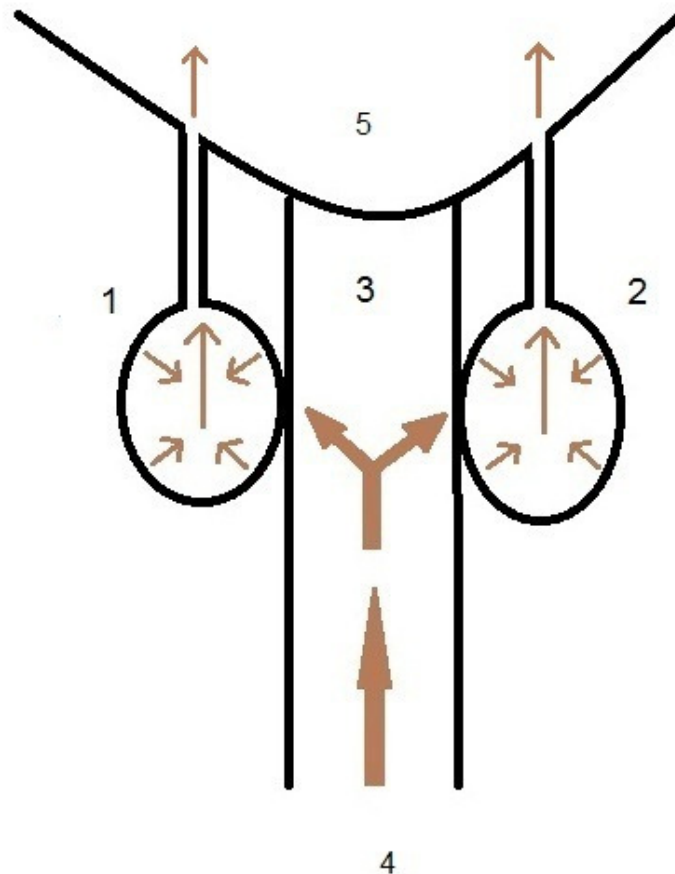
¿Será el nervio pudendo el responsable de eliminar voluntariamente el fluido de los sacos anales al estimular la contracción voluntaria del esfínter externo del ano?

La consistencia del fluido anal influye de manera clara en la salida al exterior a través del poro de salida en la piel.

La fuerza ejercida por las paredes musculares del saco consigue movilizar mejor consistencias del fluido líquidas, formando una corriente hacia la abertura del poro, consiguiendo así el drenaje del fluido al exterior.

Consistencias del fluido almacenado en los sacos como aceite de oliva, sí pueden ser eliminadas al exterior por este acto involuntario, pero consistencias del fluido tipificadas como mezcla o pasta dentífrica, lo tienen extremadamente difícil, debido a las leyes físicas, ya que la fuerza que hacen las paredes musculares de los sacos al contraerse éstos no es lo suficientemente grande para impulsar el fluido hacia el poro de salida, cosa que sí la puede realizar el facultativo digitalmente, con la maniobra anteriormente explicada.

Al realizar el facultativo esta maniobra, aumenta de forma enorme la presión dentro del saco, consiguiendo así que el fluido con una elevada viscosidad fluya hacia el poro de salida y pueda superarlo.



(Figura 8 Cifuentes JM.2012.)

1)- Saco anal izquierdo. 2)- Saco anal derecho. 3)- Recto, canal anal. 4)- Heces. 5)- Ano y lumen.

Durante el trasiego cráneo - caudal de las heces hacia el ano, (Fig. 8) las presiones ejercidas sobre la pared muscular del recto contraen las paredes de los sacos y por consiguiente hacen movilizar el fluido hacia el poro de salida de los sacos en la piel del ano.

En relación a la ampolla rectal observamos que las heces de consistencia sólida o muy dura, estimulan más el vaciado de los sacos al comprimir la cara interna del esfínter anal interno. La cantidad de fluido eliminado a realizar dicho tránsito es muy pequeña con lo que el autor postula que sí que tiene relación con el marcaje territorial. Si aparece impactación de los sacos, el tránsito de las heces por la ampolla rectal no es suficiente para estimular el drenaje del fluido.

Esta eliminación involuntaria sólo se produce en el acto de la defecación.

En los animales con problemas de impactación de los sacos debido a la alta viscosidad del fluido, el drenaje natural de dicho fluido nunca se realiza voluntariamente ni tampoco de un modo involuntario, todo ello debido a las fuerzas que intervienen en el acto de drenaje, las cuáles no son suficientes para empujar el fluido hacia el poro de salida.

Al comprimir digitalmente estos sacos y conseguir la eliminación al exterior del fluido, se consigue que el futuro fluido de nueva formación tienda a una consistencia como aceite de oliva.

El fluido de esta consistencia sí que responde a un estímulo involuntario nervioso, concretamente un estímulo mandado por el sistema nervioso parasimpático, pudiendo ser drenado al exterior de un modo involuntario.

En relación a la ampolla rectal, las heces de consistencia sólida estimulan el vaciado de los sacos al comprimir la cara interna del esfínter anal interno.

Paradójicamente, un perro con diarrea profusa, puede tener impactación de los sacos anales, como se postula en bibliografía, (Morgan et al., 2004), ya que la consistencia líquida de las heces no ejerce una presión suficiente sobre la pared interna del esfínter interno anal para empujar el fluido al exterior a través del poro anal.

La cantidad de fluido eliminado a realizar dicho tránsito es muy pequeña con lo que se sospecha que sí que tiene relación con el marcaje territorial. Si aparece impactación de los sacos, el tránsito de las heces por la ampolla rectal no es suficiente para estimular el drenaje del fluido, debido a un cambio en la consistencia, un aumento en la viscosidad del fluido.

Aparece la dificultad de drenar el fluido altamente viscoso (consistencia como pasta dentífrica) hasta llegar a la impactación y posterior saculitis.

Cuanto menos viscoso es el fluido de los sacos más fácil será su drenado, por la relación entre la viscosidad del fluido y las presiones ejercidas.

En casos de impactación muy avanzada o mantenida durante mucho tiempo, es útil introducir un dedo en el recto a modo de barrera para aumentar la presión con el resto de la mano, hacia el lado medial (Morgan et al., 2004).

El motivo de esta maniobra para drenar manualmente los sacos radica en que aumentamos enormemente la presión interna del saco y, por consiguiente, el fluido fluye al exterior con mayor velocidad por el poro de salida, con lo que podemos drenar todo el contenido al exterior aunque nos ofrezca una alta resistencia debido a su viscosidad.

10.3. VALORACIÓN DEL MALESTAR DORSOLUMBAR Y PERINEAL.

Los signos de molestia que muestran los perros con signos de impactación de los sacos anales, se ven reflejados en relación a la agresividad, que la manifiestan en forma de ladridos o incluso querer morder, nerviosismo y signos de dolor.

Los casos más evidentes, con los que se pretende afirmar la hipótesis planteada, son animales en los cuales el autor ha sido el primer facultativo en comprimir digitalmente los sacos anales, en el caso de este estudio el número de sujetos ha sido de 37.

Estos perros son difíciles de manipular, siendo imprescindible la acción simultánea de dos facultativos, el propietario y un facultativo o incluso el propietario del perro y dos facultativos, evitando así la sedación del perro.

En estos animales al drenar y exprimir digitalmente dichos sacos, al salir el fluido al exterior, los síntomas asociados a la impactación se atenúan; incluso inmediatamente después, estos perros toleran al autor realizar una presión digital sobre el esfínter anal externo y sobre la zona sacrolumbar, plasmándose en esta actuación que el dolor y, los síntomas nerviosos asociados a esta presión, disminuyen..

En la mayoría de los casos de impactación de los sacos anales observados, el perro muestra reticencias a la hora de defecar, debido al dolor perianal que padece, lo que secundariamente deriva en una mayor impactación al no drenar los sacos de forma involuntaria con la defecación.

Una vez instaurada la saculitis, el perro por sí solo no podrá solventar la impactación del fluido, siendo imprescindible la actuación facultativa para drenar los sacos.

En la mayoría de impactaciones de los sacos anales estudiadas, la consistencia de las heces suele ser dura, con síntomas en el animal de disquecia.

Es habitual observar en el suelo heces recientes muy duras cubiertas con secreción de los sacos anales

En este caso, a posteriori, empiezan enseguida a tolerar la presión digital sobre la zona perianal y no giran la cabeza hacia esta región intentando morder, lo que lleva a inducir al autor que la sensibilidad dolorosa ha disminuido.

Durante el estudio realizado, intentaremos relacionar que el drenaje por parte del facultativo provoca que la consistencia del fluido de nueva formación tienda a ser como aceite de oliva, lo que aumenta directamente las posibilidades de que posteriormente este fluido pueda ser evacuado de forma voluntaria o involuntaria.

En dicho estudio buscaremos la razón o razones por las que, consistencias del fluido clasificadas como mezcla o pasta dentífrica no son drenadas al exterior, necesitando una presión adicional mayor sobre las paredes de los sacos anales, presión que no basta con la ejercida por el bolo de heces presente en la ampolla rectal, ni la ejercida por la contracción voluntaria del esfínter anal externo.

11. HISTOLOGÍA.

Los sacos anales son dos recesos epiteliales cuya luz está delimitada por el mismo epitelio que la piel que envuelve al ano. (A. Gázquez ; A. Blanco, 2004).

Poseen una mucosa envuelta de un epitelio plano estratificado queratinizado.

11.1. INTESTINO GRUESO *Intestinum crasum*

Vamos a partir del recto, que, junto con el ciego *Cecum*, colon *Colon* y el canal anal *Canalis analis* constituyen el intestino grueso.

MUCOSA

Carece de vellosidades intestinales. Posee un epitelio de revestimiento cilíndrico simple.

LÁMINA PROPIA

Está formada por tejido conectivo laxo. En la porción más caudal, próxima al canal anal, contiene un plexo venoso bien desarrollado.

MUSCULAR DE LA MUCOSA

Posee una capa circular interna y una capa longitudinal más externa.

SUBMUCOSA

Posee un gran espesor

MUSCULAR

Está formada por una capa circular interna y una capa longitudinal más externa.

Las fibras musculares de la capa circular interna se desarrollan para dar el esfínter interno del ano.

La muscular de la mucosa y la capa externa de la capa muscular, que es longitudinal, terminan en la línea anorrectal.

SEROSA

Como el segmento caudal del recto es de localización retroperitoneal, la serosa es sustituida por una adventicia de tejido conectivo laxo, fundiéndose esta última con la fascia presente en esta región.

11.2. CANAL ANAL *Canalis analis*

Es el tramo de intestino que va del recto hasta el ano.

Línea anorrectal.

Es la zona que delimita el recto del ano.

Se observa que la mucosa del recto posee un epitelio de revestimiento cilíndrico simple y la mucosa del ano está revestida por epitelio estratificado plano.

MUCOSA

De craneal a caudal la dividimos en las siguientes regiones:

- Columnar o anterior.
- Intermedia.
- Caudal o cutánea.

Las regiones columnar e intermedia poseen un epitelio estratificado plano no queratinizado.

La región caudal posee un epitelio estratificado plano queratinizado.

La zona columnar posee glándulas, concretamente de tipo túbuloalveolar, ubicadas en la submucosa. Estas glándulas producen una secreción lipídica.

REVISIÓN MORFOFUNCIONAL DE LOS SACOS ANALES Y SUS SECRECIONES

Encontramos también glándulas en la zona intermedia.

La zona cutánea marca una peculiaridad respecto a las demás. Su epitelio que la reviste es de tipo estratificado plano queratinizado.

En ella encontramos glándulas de tres tipos: a) - Sebáceas.

b) - Sudoríparas.

c) - Circumanales.

Los sacos anales están tapizados por un epitelio estratificado plano queratinizado. Rodeándolos aparecen las glándulas perisaculares, cuyos conductos se abren en la zona cutánea del canal anal.

12. VISCOSIDAD DEL FLUIDO.

(Irving H. Shames,1995. Levenspiel O, 1993).

La viscosidad es una propiedad de los fluidos que caracteriza su resistencia a fluir debida al rozamiento entre sus moléculas.

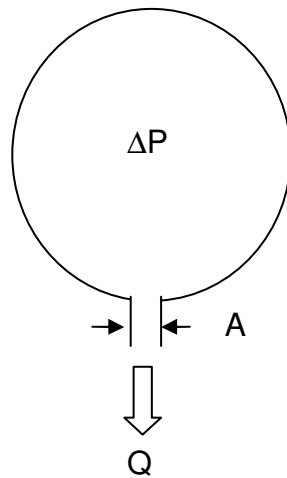
Sospechamos que la viscosidad del fluido de los sacos anales va implícita a una posible o bien dificultosa evacuación de dicho fluido.

Se intuye que la consistencia tipificada por el autor como pasta dentífrica tiene una viscosidad elevada, poniendo como ejemplo el agua, de ella a la consistencia como aceite de oliva hay una gradación, de mayor a menor viscosidad, respectivamente.

Nos centraremos en el fluido con consistencia tipificada por el autor como aceite de oliva, consistencia más parecida a la del agua.

Es de interés poder comprobar si nuestro fluido estudiado es newtoniano, es decir, de características similares al agua.

Los sacos anales se asemejan a pequeños depósitos de fluido, que son vaciados por la acción de la compresión de los músculos al momento de la defecación. La presión que estos músculos deben generar está influenciada, principalmente, por las propiedades del propio fluido. La viscosidad es la propiedad que juega el papel más importante en este tipo de fenómenos, ya que es la responsable de que parte de la energía de compresión de los músculos se disipe en forma de calor a la salida del orificio, por lo que, cuanto mayor sea ésta, mayor será el esfuerzo que los músculos deberán ejercer para lograr evacuar el fluido.



(Figura 09. Esquema de las variables que intervienen en la evacuación de un depósito.)

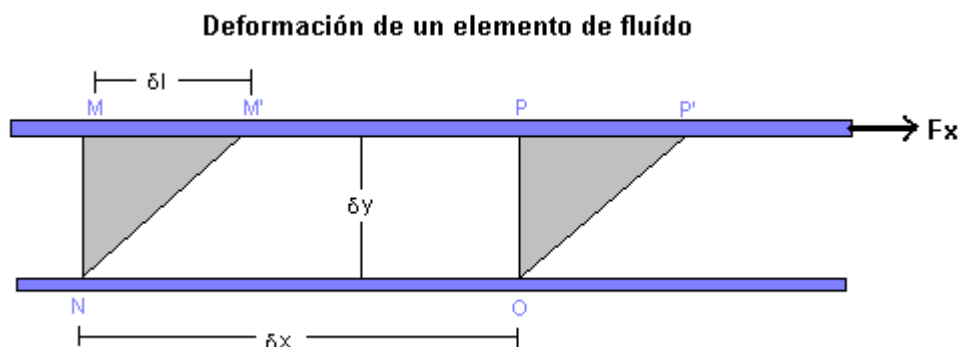
De acuerdo con la ecuación de Bernoulli, la energía de presión requerida para la evacuación de un fluido cualquiera, en condiciones ideales, está dada por

$$\Delta P = \frac{1}{2} \rho \left(\frac{Q}{A} \right)^2 \quad (1)$$

Donde ΔP es la diferencia de presión requerida para evacuar un fluido de densidad, ρ , a un caudal Q a través de un orificio de área A . Sin embargo, y debido a la viscosidad, esta ecuación se ve alterada por las pérdidas de energía que, no sólo están influenciadas por el caudal de fluido sino también por la geometría de éste.

En particular, la *viscosidad* de un fluido, definida por Newton, es la resistencia que ofrece el fluido al movimiento. Esta resistencia se expresa a través del cociente entre el esfuerzo cortante por unidad de área (F/A) y la velocidad de deformación como

$$\tau = \frac{F}{A} = \mu \frac{\partial U}{\partial y} \quad (2)$$



(Figura 10.(fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/conceptosbasicosmfluidos/nonewtonianos/nonewtonianos.html))

Durante un intervalo de tiempo t , el elemento de fluido se deforma de la posición MNOP a la posición M'NOP'. Durante esta deformación, las capas continuas de fluido friccionan entre sí, generando calor que se disipa por conducción.

Extrapolado este ejemplo a un orificio de descarga de un líquido, se tiene que por la fricción viscosa el requerimiento de energía es mayor, y será aún mayor en función del caudal que se va desalojar. De acuerdo con la teoría de las pérdidas de carga en tuberías y accesorios (I.E. Idel'cik, With y Streeter), el coeficiente de pérdidas de energía aumenta conforme aumenta la viscosidad del fluido; de esta manera la ecuación (Ec.1) toma la forma:

$$\Delta P = k \frac{1}{2} \rho \left(\frac{Q}{A} \right)^2 \quad (3)$$

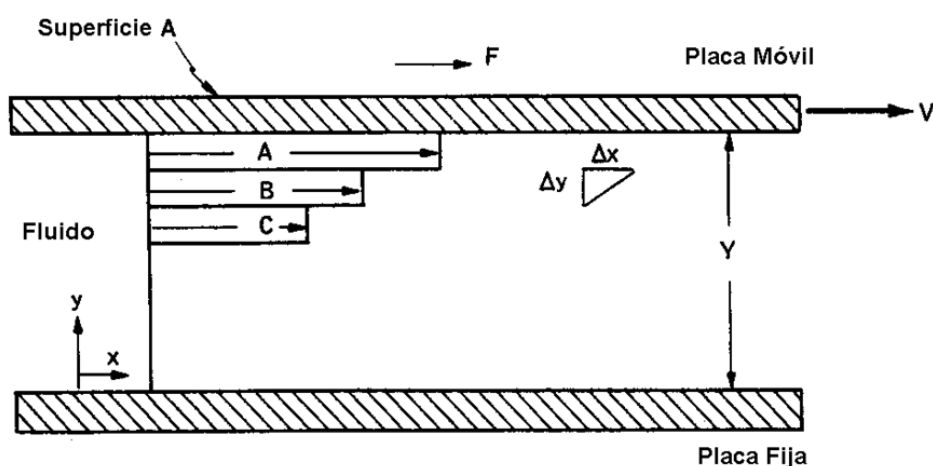
Donde k es el factor de pérdidas por viscosidad del líquido y geometría del orificio. De esta forma, conociendo la viscosidad del líquido, y considerando un orificio redondo, es posible explicar la patología

Teóricamente, si se considera un fluido contenido entre dos placas largas y paralelas, separadas por una pequeña distancia Y (figura 1), entre las que la placa inferior se mantiene estacionaria mientras que la placa superior se desplaza a velocidad constante V , debido a la acción de una fuerza F , entonces se genera el movimiento de una fina capa de fluido, adyacente a ésta, que se moverá a la misma velocidad que ella. Por su parte, las moléculas del fluido contenidas en capas

situadas entre ambas placas, se desplazarán a velocidades intermedias. Por ejemplo, una capa de fluido B, situada inmediatamente debajo de la capa A experimentará una fuerza en la dirección x , y una fuerza ligeramente retardada desde la capa C. Entonces, la capa B fluirá a una velocidad menor que V . Esta progresión continuará hasta la capa de fluido adyacente a la placa inferior, cuya velocidad de desplazamiento será cero. La fuerza requerida para producir el movimiento constante está relacionada con la velocidad del siguiente modo:

$$\frac{F}{A} = f\left(\frac{V}{Y}\right) \quad (\text{Ec. 1})$$

donde A es el área de cada placa, y $f\left(\frac{V}{Y}\right)$ es una función que depende del comportamiento del fluido en cuestión, de la temperatura y de la presión a la que éste se encuentre. Al cociente $\tau = F/A$ se le conoce como el esfuerzo cortante, y el cociente $D = V/Y$ es el gradiente de velocidad (también conocido como rapidez de deformación).



(Figura 11: Deformación de un fluido.)

En general, para cualquier punto del flujo, cuando el fluido se mueve unidireccionalmente en la dirección horizontal, el esfuerzo cortante viene dado por la siguiente relación:

$$\tau_{yx} = f\left(\frac{dv_x}{dy}\right) \quad (\text{Ec.2})$$

Dependiendo de la forma en que se deforme el fluido, cuando se le aplica el esfuerzo tangencial, será la forma que tome esta relación. Las primeras observaciones fueron realizadas por Isaac Newton, quien anotó que la relación (Ec.2) era lineal. La ley de viscosidad de Newton, entonces, establece que el esfuerzo cortante es directamente proporcional a la rapidez de deformación

$$\tau_{yx} = \mu \cdot D \quad (\text{Ec.3})$$

La constante que permite la relación directa entre ambas magnitudes se conoce con el nombre de *viscosidad dinámica* (o simplemente viscosidad), y se denota por la letra griega: μ . Por este motivo, a cualquier fluido que se comporte de acuerdo a la ecuación (Ec.3) se le conoce como **fluido newtoniano**.

Sin embargo, muchos de los líquidos encontrados en la naturaleza no son newtonianos. Incluso, algunos que son considerados como newtonianos se desvían del comportamiento lineal en determinadas condiciones de esfuerzo o deformación. Para estos fluidos, las ecuaciones (Ec.1) y (Ec.2) siguen siendo válidas, pero la relación no es lineal.

En general, las características que presentan los **fluidos no newtonianos** se pueden dividir en dos grandes grupos: 1) dependencia de la viscosidad con el esfuerzo cortante, y 2) dependencia de la viscosidad con el tiempo. Muchos líquidos muestran ambos comportamientos a la vez.

Es de interés a parte de la medida de viscosidad, conocer su variación respecto al incremento de temperatura, pues es conocido en ámbitos clínicos el uso de compresas calientes sobre el periné del perro en caso de impactación de los sacos anales.

13. MICROORGANISMOS en el SACO ANAL.

Por proximidad de los sacos anales al recto y al bolo fecal, es lógico pensar que sean similares a las bacterias que viven en el tracto digestivo, es decir, la flora fecal, por ejemplo, dentro de los gérmenes aerobios, E. coli, enterobacterias, enterococos, estreptococos, bacillus, etc. y dentro de los gérmenes anaerobios, fusobacterium, clostridium, etc. (Forbes et al., 2004).

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Animales de Estudio

El total de animales empleados fue:

4	Para disección anatómica.
3	Para estudio histológico.
110	Para estudio clínico.
4	Para estudio microbiológico del fluido.
120	Para estudio físico del fluido.

Tabla 1

1. Estudio anatómico. Disección Regional.

1.1: Las disecciones de los sacos anales han sido realizadas sobre cadáveres de perro sin fijar, en el aula de disección de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, en condiciones ambientales similares y mediante el instrumental habitual de disección (bisturíes, pinzas, tijeras de disección, etc).

La preparación de los cadáveres ha sido realizada por el personal técnico del departamento de Anatomía de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, en el aula de disección.

Los cadáveres utilizados en este estudio fueron proporcionados por el Centro de protección animal del Ayuntamiento de Zaragoza, siendo eutanasiados por motivos ajenos a este estudio. Todo según los protocolos establecidos por la actual legislación vigente.

Los cadáveres se han obtenido y procesado según el código ético de la Universidad de Zaragoza.

2. Estudio Histológico.

2.1: Las piezas obtenidas mediante disección se fijaron en solución taponada de formol al 10%, proporcionando a las muestras obtenidas la rigidez necesaria para posteriormente ser cortadas, a la vez que se evitó su deterioro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se tomaron de disecciones procedentes de toda la región anal, incluyendo la parte distal del recto.

También se diseccionó la vejiga.

Las muestras de los sacos anales fueron fijadas en formol a 10 % tamponado durante un mínimo de 48 horas. Una vez fijados, se procedió al tallado macroscópico de las piezas y se realizaron de 3 a 5 cortes seriados sagitales al saco anal, desde la región lateral hasta la medial, con el objetivo de poder observar desde el conducto del saco hasta las capas musculares más profundas, y que, en una imagen, fuera posible visualizar todas sus estructuras (conducto, saco, glándulas y capas musculares).

Una vez realizados los cortes, se introducen las preparaciones en los cassetes, para posteriormente sumergirlos en parafina, lo que les proporciona la rigidez suficiente para ser cortados en finas capas que puedan ser colocadas en el portaobjetos y ser así observadas ante un microscopio óptico.

Cada muestra fue colocada en un cassette diferente y procesada en un aparato histotécnico de procesamiento rutinario de inclusión en parafina. De estos bloques se obtuvieron secciones de 3 µm de espesor, cortadas en un micrótom. Estas secciones fueron teñidas mediante la técnica de hematoxilina-eosina de acuerdo con el protocolo habitual del laboratorio de histología del Departamento de Patología Animal, de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza.

Las preparaciones histológicas se realizaron a través del Servicio que al efecto tiene la Unidad de Histología y Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza.

Para este estudio, se emplearon las tinciones de hematoxilina-eosina, sobre cortes a inclusiones de parafina de 10 a 30 micras.

El método supone la aplicación de la tinción de hematoxilina, que por ser catiónica o básica, tiñe estructuras ácidas (basófilas) en tonos azul y púrpura, como por ejemplo los núcleos celulares; y el uso de eosina que tiñe componentes básicos (acidófilos) en tonos de color rosa, gracias a su naturaleza aniónica o ácida, como el citoplasma.

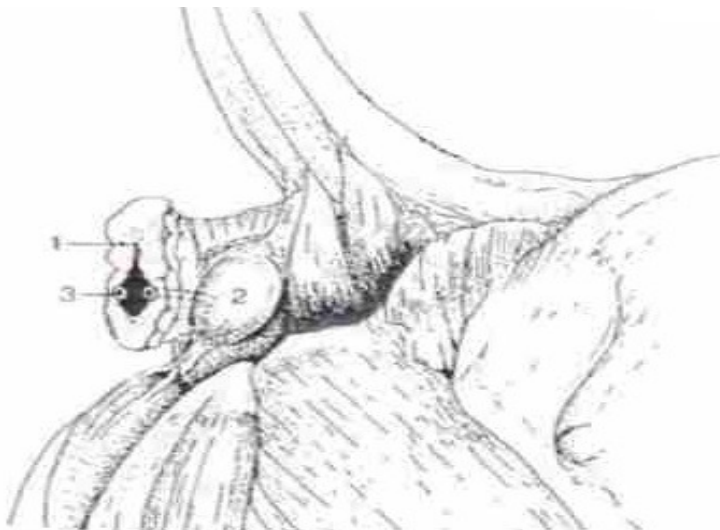
El objetivo de esta observación a microscopía óptica es conocer las características de la capa muscular que circunda a los sacos anales y observar el ducto excretor del saco anal, así como la sección del saco anal.

También serán observados los cortes histológicos de la mucosa del recto y de la vejiga urinaria. Con ello pretendemos afirmar si la capa muscular que rodea al saco anal es la misma que en la vejiga y además comprobaremos si el esfínter muscular interno es un simple engrosamiento de la capa muscular lisa del recto.

Diferenciaremos los siguientes conceptos:

- Tipo de músculo.
- Espesor de músculo.
- Disposición del músculo ; - Circular.
 - Longitudinal.
 - Oblícuo.
 - Esfínter.

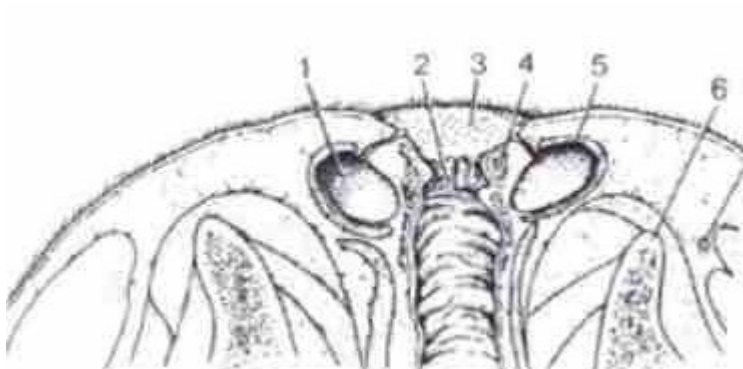
ESQUEMAS ANATÓMICOS Y ORIENTACIÓN DE LOS CORTES REALIZADOS



(Figura 12 Dyce et al.,2012)

- 1- Saco anal derecho.
- 2- Rima anal.
- 3- Poro de drenaje del ducto excretor del saco anal.

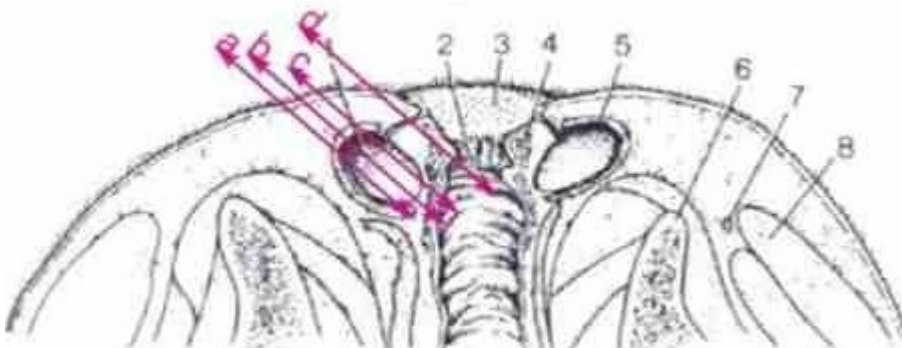
MATERIAL Y MÉTODOS



(Figura 13 Dyce et al.,2012)

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1- Saco anal. | 4- Esfínter interno del ano. |
| 2- Esfínter externo del ano. | 5- Pared del saco anal. |
| 3- Ano. | 6- Isquion. |

CORTES TRANSVERSOS SOBRE EL SACO ANAL

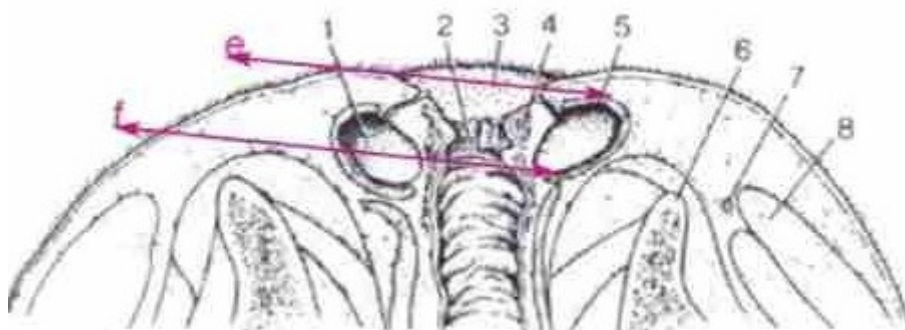


(Figura 14 Dyce et al.,2012)

- | | |
|---|--|
| a) Corte prómimo al fondo del saco anal (Apex). | c) Corte próximo al conducto de drenaje. |
| b) Corte en el ecuador del saco anal. | d) Corte sobre el conducto de drenaje. |

CORTES TRANSVERSOS EN ESTRUCTURAS ANEJAS AL SACO ANAL

- e) Corte a nivel del ano, próximo a la desembocadura del conducto del saco anal.
- f) Corte a nivel del recto, intentando cortar saco anal.



(Figura 15 Dyce et al.,2012)

3. Estudio Clínico.

- 3.1: Para el estudio clínico todas las compresiones manuales de los sacos anales se han realizado sin anestesia ni sedación alguna, respetando la Ley de Bienestar Animal, Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio^(*).

Siempre con el consentimiento y colaboración de los propietarios en la sujeción del animal.

El fluido extraído se depositó directamente sobre papel absorbente de color blanco, siempre utilizado de la misma marca, *Colhogar*[®], para homogeneizar la identificación de su color.

^(*) BOE-A-2007-19321

MATERIAL Y MÉTODOS

A)-Clasificación por color del contenido de los sacos anales.

El color del contenido de los sacos anales varía. Y es un dato clínico fácil de obtener, por lo que su eventual utilidad posterior debe ser contemplada.

No existe una clasificación normalizada al efecto, por lo que hemos definido y usado la siguiente:

a	Amarillo dorado.
b	Beige (Marrón claro).
c	Marrón chocolate (Marrón oscuro).
d	Mezcla de colores. (Incluso rojo por la presencia de hemafes), asociado a problemas patológicos.

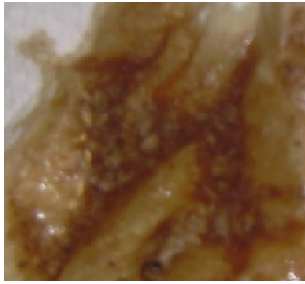
Tabla 2



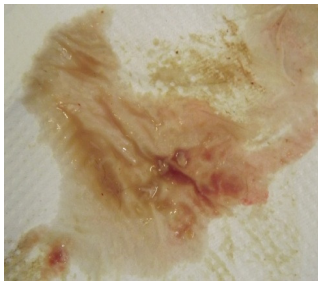
a) Amarillo dorado.



b) Beige.



c) Marrón chocolate.



d) Patológico: Amalgama de colores, incluso rojo por la presencia de sangre.

B)- Clasificación por la Consistencia del Contenido de los Sacos Anales.

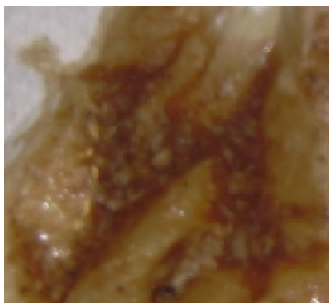
La consistencia del contenido de los sacos anales varía. Y también es un dato clínico fácil de obtener, por lo que su eventual utilidad posterior debe ser contemplada.

No existe una clasificación normalizada al efecto, por lo que hemos definido y usado la siguiente, de menor a mayor viscosidad respectivamente.

a	Similar al aceite de oliva.
b	Similar a pasta dentífrica.
c	Mezcla de las anteriores.

Tabla 3

MATERIAL Y MÉTODOS



a) Consistencia líquida.



b) Consistencia mezcla.



c) Consistencia similar a pasta dentífrica.

4)- Estudio sobre las propiedades físicas del fluido.

Este estudio se ha realizado en el Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y fluidos, en el Área de mecánica de fluidos, del Centro Politécnico Superior de la Universidad de Zaragoza.

El objetivo es determinar el comportamiento del fluido, así como poder estimar las variaciones en su viscosidad respecto a la temperatura.

Mediremos si el fluido de los sacos se comporta como un fluido Newtoniano, que es un fluido de características similares al agua, con una viscosidad constante en el tiempo.

Para ello, tomamos muestras de fluido de varios perros ($n=120$) y a continuación, agrupamos fluidos de igual consistencia y color, mezclando así fluidos de similar turbidez, dado que necesitamos un mínimo de 60 ml para posteriormente medir la viscosidad en el Viscosímetro.

Se procede a realizar el estudio de la viscosidad en el fluido calificado con consistencia como aceite de oliva. Dado a la gran cantidad de muestra requerida, es inviable extraer los 60 ml del mismo perro, por lo que se realiza un “pool” con el fluido recolectado de varias decenas de perros, hasta completar los 60 ml.

Se estimarán las fuerzas necesarias para impulsar el fluido por el ducto excretor del saco anal a través del poro de salida, lo que nos lleva a medir el diámetro del ducto y del poro de salida, así como la longitud del ducto excretor.

Con una regla milimetrada se realizará la medida del poro del saco anal en el perro en sus plenas facultades, sin administrar ninguna sedación, con la ayuda del propietario.

CONDICIONES EN LA TOMA DE MUESTRAS

Una vez tomadas las muestras de fluido, sin refrigerar, a temperatura ambiente, se procede a medir la turbidez de cada muestra obtenida, para mezclar fluidos de similar turbidez.

Inmediatamente después, se procede a realizar las mediciones con en el viscosímetro, todo en el mismo día para que no afecte la temperatura exterior sobre el fluido.

El fluido dentro de los sacos anales del perro está sometido a una temperatura que varía según un intervalo de 38,50°C a 39,20°C.

Por ello una vez extraído el fluido no lo sometemos a refrigeración, sino que es depositado en frascos estériles de plástico y guardado en una bolsa isoterma.

MATERIAL Y MÉTODOS

5)- Estudio microbiológico.

Se procede a tomar la muestra de fluido de los sacos directamente del saco, con una jeringa sin aguja, introduciéndola en el poro de salida del ducto excretor del saco anal, con el fin de evitar contaminaciones secundarias.

Sólo se realiza así cuando la consistencia del fluido lo permite, es decir, cuando la consistencia del fluido es la tipificada como aceite de oliva.

En relación a las otras dos consistencias “mezcla” y “como pasta”, la extracción del fluido se realiza con la maniobra habitual de compresión descrita más adelante, puesto que el aumento en la viscosidad del fluido imposibilita su recolección de forma invasiva.

A continuación, se deposita el fluido en el frasco estéril y de ahí con una pipeta tomamos la muestra para depositar una gota en el portaobjetos o bien sembramos sobre una placa de Petri.

Con ello se pretende la observación directa al microscopio óptico y hacer cultivos para comprobar si existen microorganismos en el fluido.

Sembramos parte del fluido en distintos medios de cultivo para comprobar si hay crecimiento bacteriano y en caso afirmativo identificar y clasificar el microorganismo, en este caso bacterias.

Aun así, todavía no se conocen de forma clara los medios de cultivo para determinadas bacterias patógenas (Forbes et al., 2004).

En el caso de observación directa, una vez depositada la gota en el portaobjetos se procede a la tinción, en este caso tinción de Gram.

Los medios utilizados para la siembra y cultivo son los habituales en microbiología, como Agar McConkey en aerobiosis, Agar sangre en anaerobiosis y aerobiosis . Pero además unos menos habituales como, Agar chocolate en anaerobiosis y aerobiosis, Agar manitol en aerobiosis, y Agar Clostridium difficile en anaerobiosis.

El motivo de que la muestra de fluido se tome directamente con una cánula del ducto excretor del saco anal, es para evitar contaminaciones secundarias.

Se obtiene una muestra de fluido de cuatro perros, luego $n=4$.

1)- Según la consistencia del fluido:

- a)- Fluido con consistencia como aceite de oliva: n=2
- b)- Fluido con consistencia mezcla: n=1
- c)- Fluido con consistencia pastosa: n=1

2)- Según el color del fluido:

- a)- Amarillo dorado n=1
- b)- Beige n=2
- c)- Marrón chocolate n=1

6. Manipulación de los Sacos Anales para su Vaciado.

Se empleó la maniobra clínica habitual destinada a la compresión manual de los sacos anales, que aparece ilustrada en la siguiente imagen.



(Figura 16.Cifuentes JM.2012.)

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la presión ejercida en sentido lateral a medial, aumentamos de un modo enorme las fuerzas internas multidireccionales en el interior del saco, ya que un saco choca contra su homónimo, colaborando a su vez la capa muscular del recto.

Al realizar esta maniobra, todos los sacos anales de todos los perros participantes en este estudio han podido ser drenados.

Existe otra maniobra para drenar los sacos anales, consistente en introducir el dedo índice del facultativo en el recto y, a su vez, presionar en sentido opuesto con el dedo pulgar de la misma mano (Morgan et al., 2004).

También, según otros autores, que los sacos anales deberían palpase por vía rectal, para valorar su tamaño y buscar indicios de cualquier masa o poder drenarlos. (Hall, Simpson, Williams, 2009).

El autor observa que dicha maniobra requiere sedación del animal, por lo que discrepa y no la realiza.

La valoración del dolor perianal es estimada presionando digitalmente el periné, comprobando la reacción comportamental del perro (*Canis familiaris*). Reacciones como ladrar, intentar morder, girar fortuitamente la cabeza hacia el periné y flexionar el tercio posterior indican signos de dolor.

7. Imagen.

Para la obtención de las imágenes, se empleó un cámara digital Fujifilm Finepix S3300, de catorce megapixels.

8. Estadística y Manejo de Datos.

6.1: Para el análisis de los datos y representaciones gráficas (tablas de datos) se empleó la prueba estadística de Chi-cuadrado, mediante el programa *SPSS*, un programa estadístico usado en ciencias sociales y estudios de mercado.

6.2: Además, como complemento, realizamos el análisis factorial de conglomerados, que permite matizar qué variantes de los signos clínicos se presentaban, agrupados dos a dos numérica y gráficamente.

6.3: El seguimiento de los datos clínicos se realizó con la ayuda de una base de datos diseñada al efecto mediante el programa *FileMaker Pro 8.5 Developer Edition* (*FileMaker®*), cuyo aspecto aparece en la siguiente imagen.

Estudio de los Sacos Anales
Dr. D. José María Cifuentes

Fecha (dd/mm/aaa) ¿Presenta algún síntoma sospechoso de impactación de los sacos?

Número de Chip / Propietario

Especie Sexo Edad (en meses)

Castrado Tiempo que lleva Castrado (en meses) ¿Lleva algún producto Spot-On en la piel?

Se ha sometido a algún VaciadoPrevio Tiempo desde el último Vaciado (meses)

SeDejaTocar en la Base de la Cola Molestias

Extracción Consistencia Color

Alimentación Olor a Pescado en Descomposición

¿Hay Anatomía Patológica (AP)? Resultado de la AP (cortar y pegar)

AP_Ref

Foto 1 Foto2 Peli

Referencias de las Fotos Referencias de las Películas

Otra Ficha Ficha Anterior Ficha Siguiente Borrar Ficha X 2 Mostrar Todo Buscar Importar de un Fichero Exportar a un Fichero Imprimir SALIR SALIR

9. Agrupamientos en los resultados.

Clasificamos los animales estudiados según criterio del vaciado realizado, es decir, si ha sido vaciado o no con anterioridad.

Denominamos vaciado control a la primera vez que drenamos los sacos a un perro de nuestro estudio. De esta manera, en todos los drenajes sucesivos sí que tenemos la seguridad de que son realizados por el autor.

MATERIAL Y MÉTODOS

En algunos perros, el vaciado control coincide con el primer drenaje de su vida, pero en otros no.

- 1) Los casos más significativos son los que el vaciado control coincide con el primer vaciado en la vida del perro, donde observamos por regla general gran cantidad de fluido, malestar en la zona perineal, y tendencia en la consistencia del fluido hacia mezcla y pasta dentífrica.
- 2) Por otra parte, tenemos los Vaciados Control, primer drenaje realizado por el autor pero existiendo otros realizados anteriormente.
- 3) En último lugar, tenemos los Vaciados Control y siguientes, casos en los que el autor ha podido repetir el drenaje con posterioridad.

9.1. PARÁMETROS ESTUDIADOS.

9.1.1. DIETA HABITUAL:

Incluimos el tipo de dieta en la investigación para comprobar su influencia en la tendencia a la impactación.

Una dieta baja en grasa o de consistencia seca, como es el caso de la comida desecada comercial, disminuye la impactación (Morgan et al. ,2004).

9.1.2. CASTRACIÓN:

Incluimos si el perro está o no castrado para comprobar el grado de influencia de las hormonas sexuales en la impactación (Andrógenos y estrógenos).

9.1.3. PRODUCTOS SPOT-ON

Son productos que se aplican sobre la piel del perro y posteriormente se absorben por vía percutánea, usados para desparasitar externamente al perro.

Incluimos si el perro lleva algún producto spot on en la piel porque hay determinadas parasitosis externas que producen prurito en el periné, dermatitis local e irritabilidad al manipular la zona lumbar y perineal; por lo tanto, al realizar la maniobra habitual de compresión de los sacos, el facultativo puede pensar que el malestar viene exclusivamente de la impactación de los sacos y no de una dermatitis local severa.

9.1.4. SEXO

Comprobamos la influencia del sexo en la impactación.

9.1.5. TIEMPO DE VACIADO

Con ello intentaremos comprobar las diferencias posibles existentes en el fluido y en el perro a medida en que aumenta el tiempo sin realizar un drenaje Facultativo.

9.1.6. SÍNTOMAS EN EL PERRO

Nos centramos en la sintomatología mostrada en el perro antes del acto de drenaje.

9.1.7. EXTRACCIÓN

La dividimos en extracción fácil o difícil del fluido en cuestión.

9.1.8. EDAD DEL PERRO

Tenemos en cuenta esta variable por si es determinante en la impactación.

9.1.9. MOLESTIAS

Nos centramos en la sintomatología asociada al acto de drenaje.

Las dividimos en: - Sensible: (Se queja, pero se deja drenar).

-Hipersensible (Muerde y no deja manipular).

No es contemplado por el autor que un perro consciente ,en plenas facultades físicas y mentales, no muestre ningún signo de malestar al ser drenados los sacos.

9.2. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL FLUIDO.

9.2.1. COLOR

a)- Amarillo dorado.

b)- Beige.

c)- Marrón chocolate.

9.2.2. CONSISTENCIA

a)- Como aceite de oliva.

MATERIAL Y MÉTODOS

- b)- Como pasta dentífrica.
- c)- Mezcla de ambas.

9.2.3. OLOR

- a)- Tenue.
- b)- Intenso.

Por sus características intrínsecas en su composición, este fluido siempre emana olor, pero hay diferentes grados.

En el caso de olor intenso, situación que impresiona mucho al propietario del perro, presente en el acto de drenaje, es similar al pescado en descomposición o a huevos fermentados.

9.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL FLUIDO.

- a)- Intentamos relacionar la consistencia del fluido con el color del fluido.
- b)- Intentamos relacionar la consistencia del fluido con el tiempo de vaciado.
- c)- Intentamos relacionar el color del fluido con el tiempo de vaciado.
- d)- Intentamos relacionar los síntomas del perro con la consistencia del fluido.
- e)- Intentamos relacionar los síntomas del perro con el tiempo de vaciado.
- f)- Intentamos relacionar los síntomas del perro con el color del fluido, etc. Resumiendo, comparamos todas las variables entre sí, partiendo de la subdivisión de si ha habido o no vaciado previo del fluido.

RESULTADOS

1. Anatomía de la Región

Mediante las siguientes imágenes, se precisan las relaciones anatómicas de los sacos anales con sus: poros de drenaje externo, referencias exploratorias externas, con el esfínter anal externo. Se ilustran :



(Figura 17.Cifuentes JM.2012.)

Sacos anales sondados por una guía. En relación a la esfera de un reloj analógico, los dos poros de salida de sendos sacos anales quedan a las: 4:30 y 6:30.Cifuentes JM.2011.



(Figura 18.Cifuentes JM.2012.)

Relieve del saco anal derecho en el esfínter anal externo. Cifuentes JM.2011.

RESULTADOS



(Figura 19.Cifuentes JM.2012.)

Relieve del saco anal derecho en el esfínter anal interno. Cifuentes JM.2011.



(Figura 20.Cifuentes JM.2011.)

Relieve del saco anal izquierdo bajo la piel, (tejido subcutáneo).



(Figura 21.Cifuentes JM.2012.)

1- *Músculo intertransverso dorsal caudal.*

2- *Músculo coccígeo.*

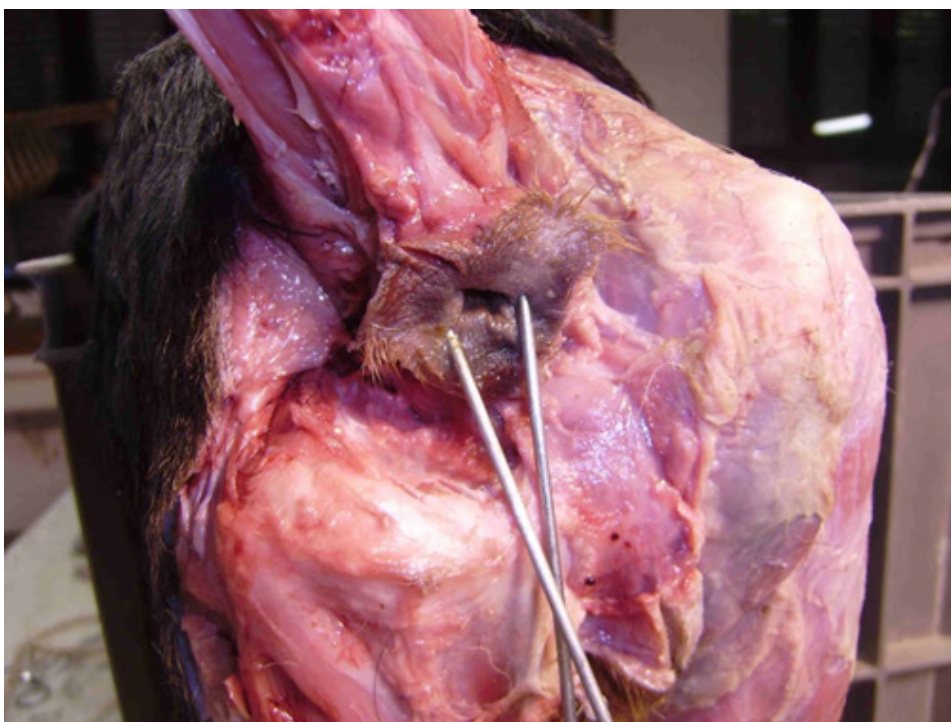
3- *Músculo elevador del ano.*

4- *Músculo esfínter externo del ano.*

5- *Músculo recto coccígeo.*

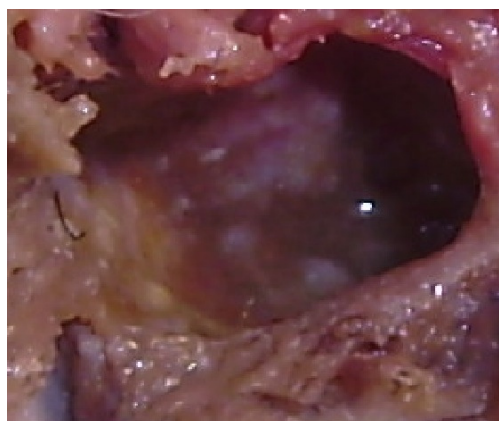
6- *Tuberosidad isquiática.*

7- *Músculo intertransverso caudal ventral.*



(Figura 22.Cifuentes JM.2012.)

Sacos anales sondados por una guía. Nótese la referencia horaria 4:30 y 6:30 de los poros de salida de los sacos anales, en relación a las agujas de un reloj analógico.



(Figuras 23.Cifuentes JM.2012.)

Discción del saco anal y detalle ampliado del mismo. Nótese la consistencia líquida del fluido en el interior del saco anal, clasificada por el autor como aceite de oliva. Cifuentes JM.

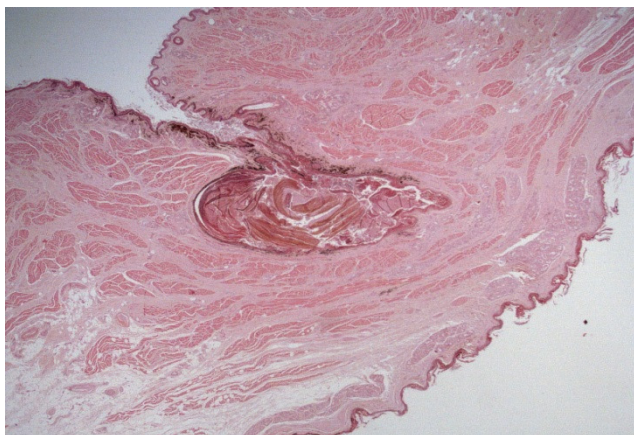
RESULTADOS

2. Histología de los Sacos Anales.

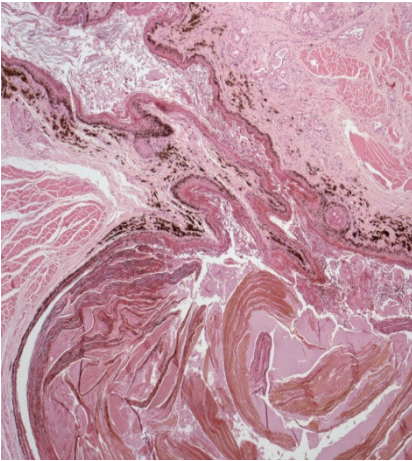
ESTUDIO HISTOLÓGICO

Se estudió tanto la estructura de los sacos anales como la de otros órganos con los que mantienen las relaciones anatómico-funcionales más próximas, es decir: periné, conducto del saco anal, musculaturas, epitelios.

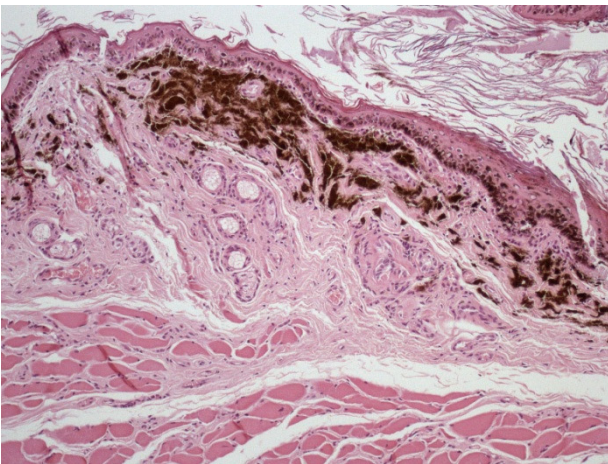
Se encontró moderada a acentuada hiperqueratosis ortoqueratótica, moderada acantosis irregular e intensa incontinencia pigmentaria (presencia de melanocitos y pigmentos fuera del epitelio, en el tejido conjuntivo dérmico) multifocal principalmente en el conducto. En el interior del conducto del saco anal hay gran cantidad de capas de queratina, intenso material eosinofílico amorfo y detritus celulares. Se observan gran cantidad de glándulas tubuloalveolares (apocrinas) en la lamina propia por todo el tejido que muchas veces contienen pigmentos amarillos en su interior. En capas más profundas hay moderada cantidad de glándulas sebáceas y fascículos nerviosos. Se observa abundante tejido conjuntivo maduro entremezclado con grupos de fibras musculares esqueléticas estriadas que circundan el saco anal. También se observa presencia de glándulas perianales (hepatoides) en capas todavía más profundas.



- 1) Periné. Se observa el conducto del saco anal y una dilatación final correspondiente al saco anal. Ambas estructuras se encuentran rellenas por acúmulos de queratina y/o detritus celulares. Además, estas estructuras están rodeadas de importantes cantidades de fibras colágenas, con presencia de múltiples haces de fibras musculares. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 10 aumentos.

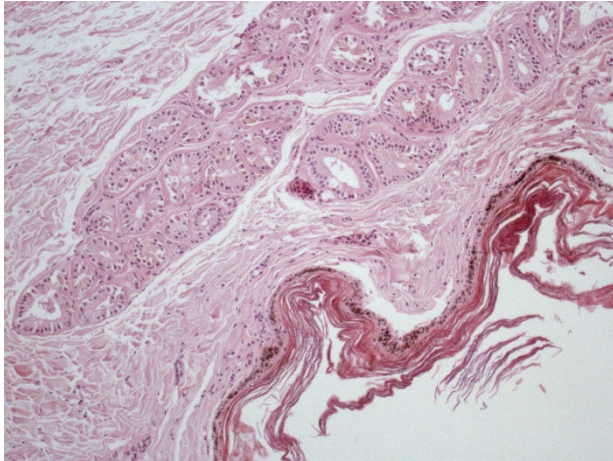


- 2) Conducto y saco anal. Presencia de queratina en el interior del conducto y de queratina con detritus celulares (eosinofílicos) en el saco anal. Intensa pigmentación de los epitelios e incontinencia pigmentaria. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 40 aumentos.

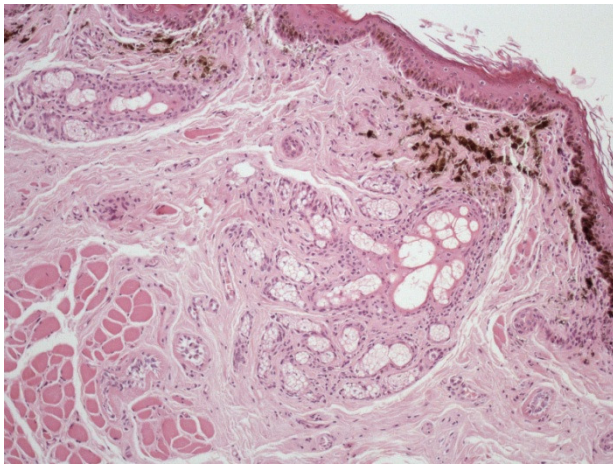


- 3) Conducto del saco anal. Se observa con detalle la intensa incontinencia pigmentaria con presencia de pigmentos en el tejido conjuntivo, gran cantidad de glándulas sebáceas y una capa muscular final. . Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 40 aumentos.

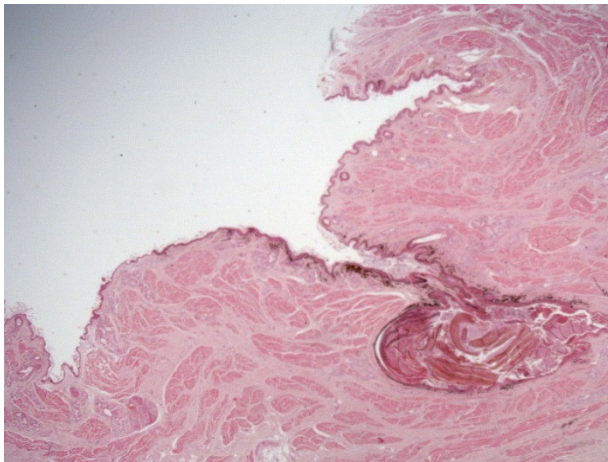
RESULTADOS



- 4) Conducto del saco anal. Se observan gran cantidad de glándulas apocrinas. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 100 aumentos.



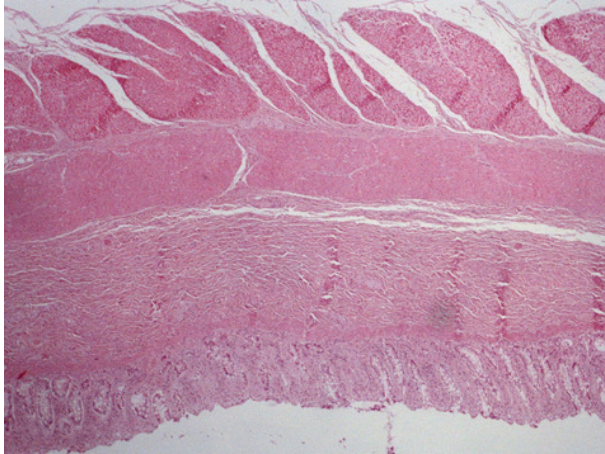
- 5) Conducto del saco anal. Incontinencia pigmentaria y presencia de glándulas sebáceas. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 40 aumentos.



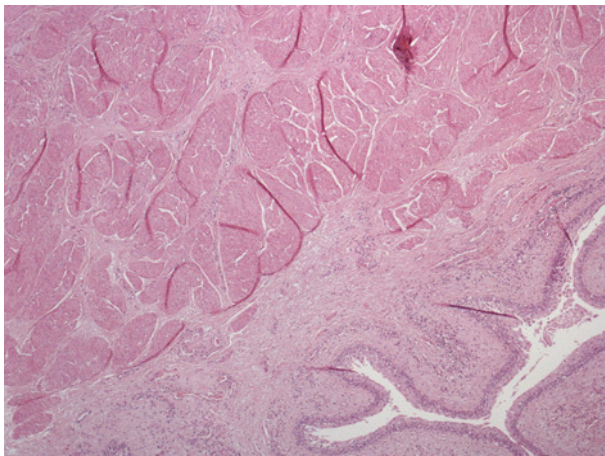
- 6) Saco anal en su totalidad . Tinción utilizada: Hematoxilina eosina. Observación a 10 aumentos.

RESULTADOS

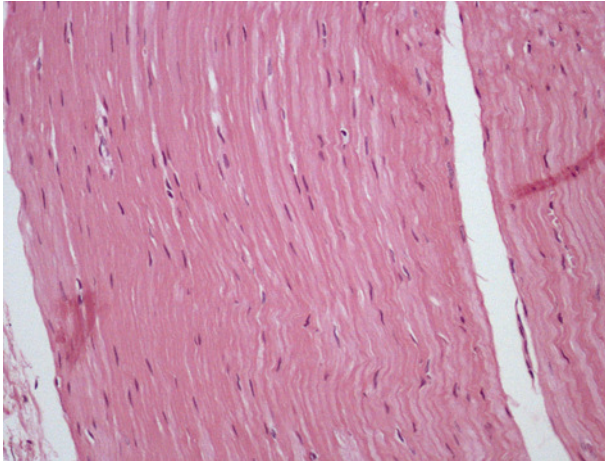
Musculatura



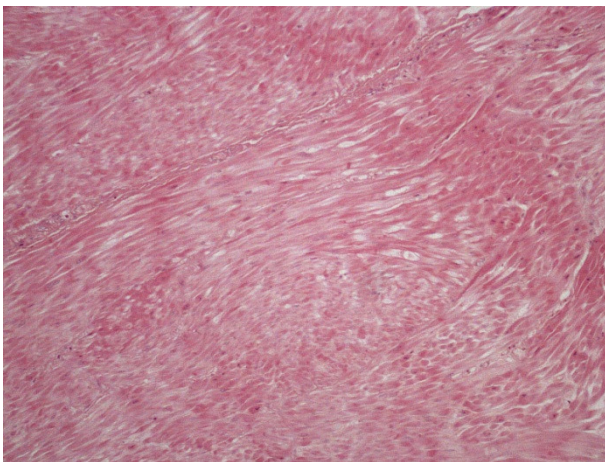
- 7) Capa muscular del recto y muscular de la mucosa. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 20 aumentos.



- 8) Capa muscular de la vejiga, fibras y músculo. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 40 aumentos.

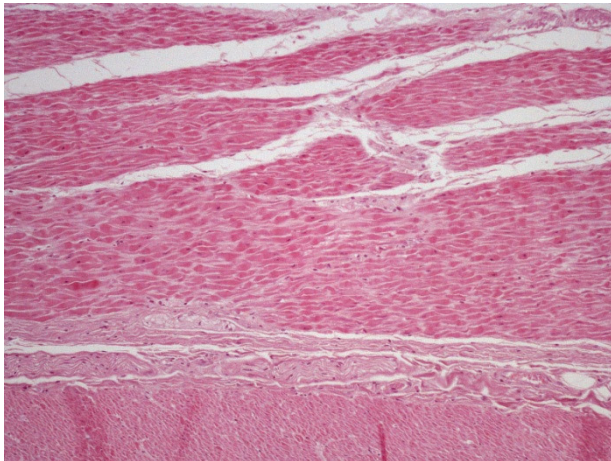


9)Detalle ampliado de las fibras musculares lisas del recto. Observación a 200 aumentos.

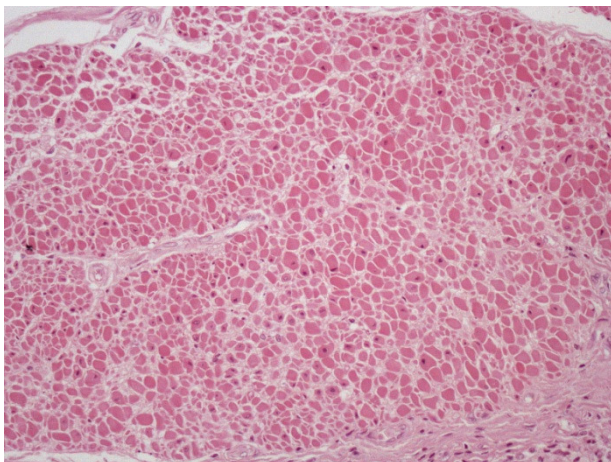


10)- Detalle ampliado de las fibras musculares lisas de la vejiga.
Observación a 100 aumentos.

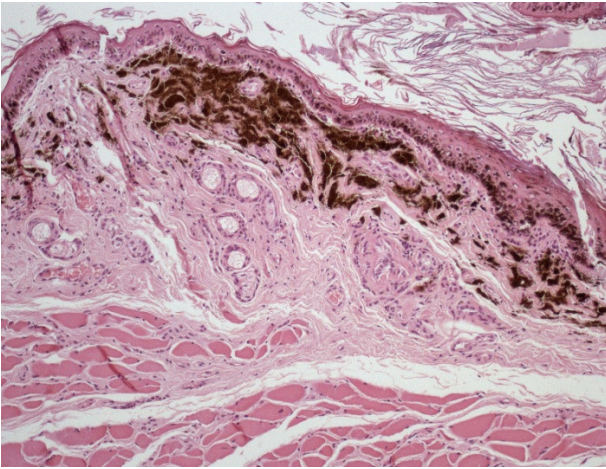
RESULTADOS



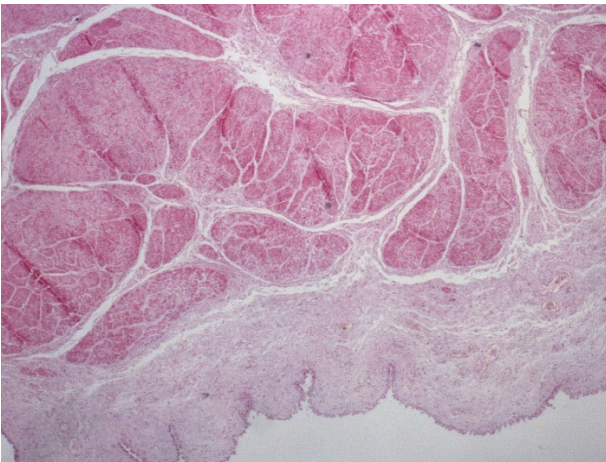
11)- Muscular de la mucosa del recto. Tinción utilizada:
Hematoxilina-Eosina. Corte longitudinal.
Observación a 100 aumentos.



12)- Muscular de la mucosa del recto. Tinción utilizada:
Hematoxilina-Eosina. Corte transversal.
Observación a 100 aumentos.

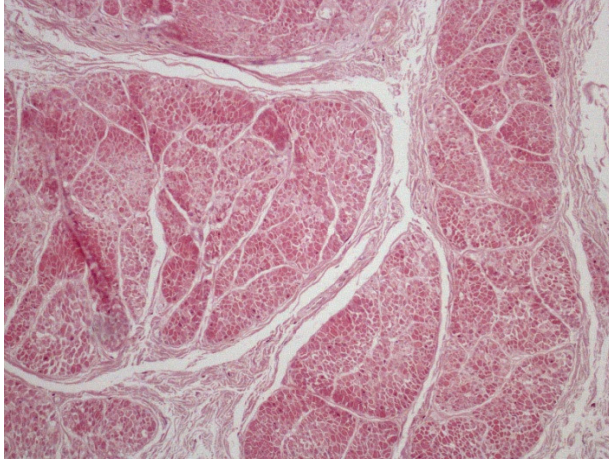


13)- Musculatura del saco anal: Es una musculatura estriada, en concreto fibras musculares pertenecientes al esfínter externo del ano.
Observación a 40 aumentos.



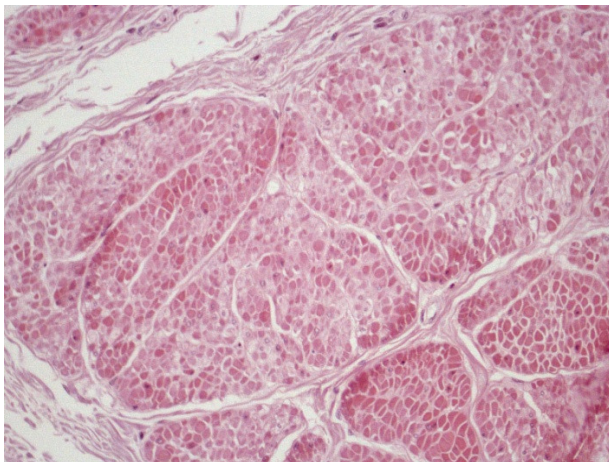
14)- Capa muscular de la mucosa de la vejiga y musculo. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina.
Observación a 80 aumentos.

RESULTADOS



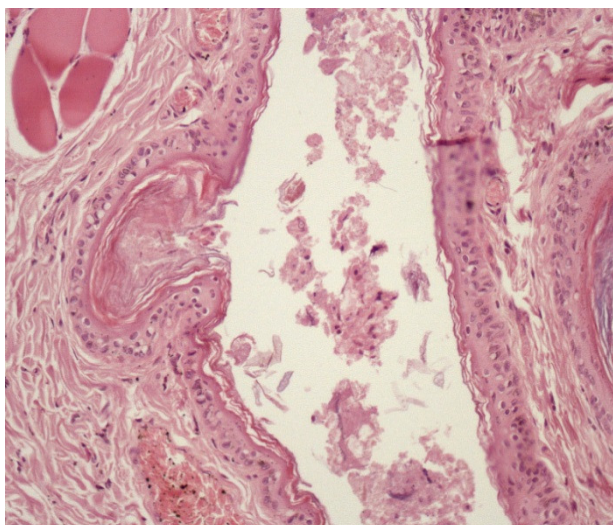
15)-Capa muscular de la mucosa de la vejiga. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Corte transversal.

Observación a 20 aumentos.



16)-Capa muscular de la mucosa de la vejiga. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Corte transversal.

Observación a 40 aumentos.



17)- Saco anal. Se observa el epitelio y detritus celulares en la luz. Tinción utilizada: Hematoxilina-Eosina. Observación a 200 aumentos.

Tabla 5. El espesor de las capas musculares medido en unidades homogéneas sobre las imágenes arriba mostradas.

VEJIGA	6,59
RECTO	5,82
Toda la musculatura. (del recto)	9,59
Conducto saco anal próximo al saco	7,02
Conducto saco anal próximo al lumen, ecuador del conducto	7,37
Conducto saco anal poro de salida	9,63
SACO ANAL	7,48

3. Datos del Seguimiento Clínico.

En el anexo 5 están independizadas las fichas de todos los casos clínicos, que en total fueron 110. Los datos obtenidos se analizaron con métodos estadísticos, obteniéndose los resultados que aparecen en el siguiente apartado.

4. Análisis Estadístico de los Datos Clínicos.

- a) : Posible relación ente Sexo y Color del fluido.
- b) : Posible relación ente Sexo y Consistencia del fluido.
- c) : Posible relación ente Sexo y Tiempo de Vaciado del fluido.
- d) : Posible relación ente Color y Consistencia del fluido.
- e) : Posible relación ente Tiempo de Vaciado y Consistencia del fluido.

4-1 Asociaciones estadísticas entre las variables.

Dado el distinto manejo que han tenidos los animales de la muestra, ésta se ha segregado en dos grupos: los casos, en los que el sólo realiza un primer drenaje de los sacos anales; y los casos en los que los que el primer drenaje que se pudo controlar venía precedido de otro previo realizado por otro facultativo y del que se carece de información al respecto.

En la primera de las siguientes tablas (Tabla 1) se compendia el resultado de la prueba estadística que justifica la separación de la muestra en dos lotes.

En el resto de las tablas (Tablas 2 – 4), se reúnen los resultados de las pruebas estadísticas que comprueban la posible asociación entre los datos clínicos cualitativos observados.

Total Casos de partida (primera toma de datos): 110:

- 37 Sin vaciado previo (animales no sometidos a extracción previa)
- 73 Con vaciado previo (animales sometidos a extracción previa)

Respecto a la incidencia que puede tener el dato sobre el Vaciado Previo, ¿es válido considerar todos los casos agrupados como una única muestra para el estudio estadístico posterior?

Para ello evaluamos estadísticamente la homogeneidad muestra usando como discriminante la variable Vaciado Previo, según:

- Consistencia, Extracción, Color, Hay Síntomas, Con Molestias, Olor, Se Deja Tocar
- Alfa = 5% = 0,05
- Chi cuadrado para una muestra

Tabla 6 - COMPENDIO de RESULTADOS (su desglose está en el ANEXO 1).

Comparación	p-valor calculado (Sig. asintótica bilateral)	Interpretación H0 → no hay razones estadísticas para aceptar la existencia de diferencias H1 → si hay diferencias hay razones estadísticas para aceptar la existencia de diferencias P ≤ ,05 → no H0 → si H1 (si hay diferencias) P > ,05 → si H0 → no H1 (no hay diferencias)
Color Vaciado Previo	,826	H0
Consistencia Vaciado Previo	,128	H0
Extracción Vaciado Previo	,024	H1
Hay Síntomas Vaciado Previo	,037	H1
Con Molestias Vaciado Previo	,060	H0
Olor Vaciado Previo	,001	H1
Se Deja Tocar Vaciado Previo	,162	H0

Al no salir en todos los casos H0, en el estudio posterior habrá que considerar dos muestras separadas, criterio que puede cambiar al manejar los valores obtenidos para: Extracción, Hay Síntomas y Olor.

- Animales Con Vaciado Previo
- Animales Sin Vaciado Previo

RESULTADOS

Total Casos de partida en animales sometidos a extracción previa o Con Vaciado (primera toma de datos): n=73:

Respecto al vínculo que puede tener cada uno de los factores investigados respecto a cada uno de otros, evaluamos estadísticamente las observaciones de las variables de la muestra con:

- Alfa = 5% = 0,05
- Chi cuadrado para una muestra
- Chi cuadrado para una muestra

Tabla 7- COMPENDIO de RESULTADOS (su desglose está en el ANEXO 2).

	Alimentación	Castrado	Color	Con Moles-tias	Consistencia	Extracción	Hay Síntomas	Olor	Se Deja Tocar	Sexo	Spot
Alimentación		0.705	0.676	0.330	0.159	0.508	0.700	0.498	0.387	0.713	0.091
Castrado			0.158	0.54	0.330	0.775	0.611	0.286	0.974	0.613	0.454
Color				0.109	0.004	0.542	0.471	0.295	0.590	0.482	0.316
Con Moles-tias					0.693	0.006	0.444	0.002	0.000	0.326	0.438
Consistencia						0.263	0.899	0.209	0.093	0.768	0.364
Extracción							0.088	0.065	0.103	0.007	0.299
Hay Síntomas								0.981	0.290	0.457	0.951
Olor									0.065	0.060	0.038
Se Deja Tocar										0.819	0.540
Sexo											0.675
Spot											

interpretación

$P \leq 0,05 \rightarrow$ no $H_0 \rightarrow$ si H_1 (si hay diferencias) \rightarrow Verde para datos cualitativos.

$P > 0,05 \rightarrow$ si $H_0 \rightarrow$ no H_1 (no hay diferencias) \rightarrow Rojo

N \rightarrow no hay datos suficientes para realizar la estimación.

Casilla en blanco \rightarrow no se ha podido realizar una estimación entre las variables por ser una cualitativa y otra cuantitativa.

En el estudio posterior habrá que considerar dos muestras separadas, criterio que puede cambiar al manejar los valores obtenidos para: Extracción, Hay Síntomas y Olor.

- Animales Con Vaciado Previo
- Animales Sin Vaciado Previo

**Total Casos de partida en animales no sometidos a extracción previa o Sin Vaciado (primera toma de datos):
n=37:**

Respecto al vínculo que puede tener cada uno de los factores investigados respecto a cada uno de otros, evaluamos estadísticamente las observaciones de las variables de la muestra con:

- Alfa = 5% = 0,05
- Chi cuadrado para una muestra

Tabla 8- COMPENDIO de RESULTADOS (su desglose está en el ANEXO 3).

	Alimentación	Castrado	Color	Con Molestias	Consistencia	Extracción	Olor	Se Deja Tocar	Sexo	Spot
Alimentación		0.321	0.471	0.221	0.517	0.032	0.6650	0.860	0.805	0.004
Castrado			0.695	0.694	0.752	0.633	0.592	0.865	0.266	0.193
Color				0.091	0.000	0.118	0.334	0.392	0.370	0.114
Con Molestias					0.119	0.039	0.742	0.004	0.457	0.191
Consistencia						0.004	0.097	0.159	0.486	0.119
Extracción							0.391	0.054	0.383	0.004
Olor								0.564	0.078	0.742
Se Deja Tocar									0.618	0.368
Sexo										0.549
Spot										

Interpretación

$P \leq ,05 \rightarrow$ no $H_0 \rightarrow$ si H_1 (si hay diferencias) \rightarrow Verde para datos cualitativos.

$P > ,05 \rightarrow$ si $H_0 \rightarrow$ no H_1 (no hay diferencias) \rightarrow Rojo

N \rightarrow no hay datos suficientes para realizar la estimación.

Casilla en blanco \rightarrow no se ha podido realizar una estimación entre las variables por ser una cualitativa y otra cuantitativa.

En el estudio posterior habrá que considerar dos muestras separadas, criterio que puede cambiar al manejar los valores obtenidos para: Extracción, Hay Síntomas y Olor.

- Animales Con Vaciado Previo
- Animales Sin Vaciado Previo

RESULTADOS

Total Casos de partida en animales Con y Sin Vaciado (primera toma de datos): n=110

Respecto al vínculo que puede tener cada uno de los factores investigados respecto a cada uno de otros, evaluamos estadísticamente las observaciones de las variables de la muestra con:

- Alfa = 5% = 0,05
- Chi cuadrado para una muestra

Tabla 9- COMPENDIO de RESULTADOS (su desglose está en los ANEXOS 2 y 3).

	Alimentación	Castrado	Color	Con Moles-tias	Consistencia	Extracción	Hay Síntomas	Olor	Se Deja Tocar	Sexo	Spot
Alimentación		0.705 0.321	0.676 0.471	0.330 0.221	0.159 0.517	0.508 0.032	0.700	0.498 0.665	0.387 0.860	0.713 0.805	0.091 0.004
Castrado			0.158 0.695	0.54 0.694	0.330 0.752	0.775 0.633	0.611	0.286 0.592	0.974 0.865	0.613 0.266	0.454 0.193
Color				0.109 0.091	0.004 0.000	0.542 0.118	0.471	0.295 0.334	0.590 0.392	0.482 0.370	0.316 0.114
Con Moles-tias					0.693 0.119	0.006 0.039	0.444	0.002 0.742	0.000 0.004	0.326 0.457	0.438 0.191
Consistencia						0.263 0.004	0.899	0.209 0.097	0.093 0.159	0.768 0.486	0.364 0.119
Extracción							0.088	0.065 0.391	0.103 0.054	0.007 0.383	0.299 0.004
Hay Síntomas								0.981	0.290	0.457	0.951
Olor									0.065 0.564	0.060 0.078	0.038 0.742
Se Deja Tocar										0.819 0.618	0.540 0.368
Sexo											0.675 0.549
Spot											

Interpretación

$P \leq 0,05 \rightarrow H_0$ (no hay diferencias) \rightarrow Verde para datos cualitativos.

$P > 0,05 \rightarrow H_1$ (si hay diferencias) \rightarrow Rojo

N \rightarrow no hay datos suficientes para realizar la estimación.

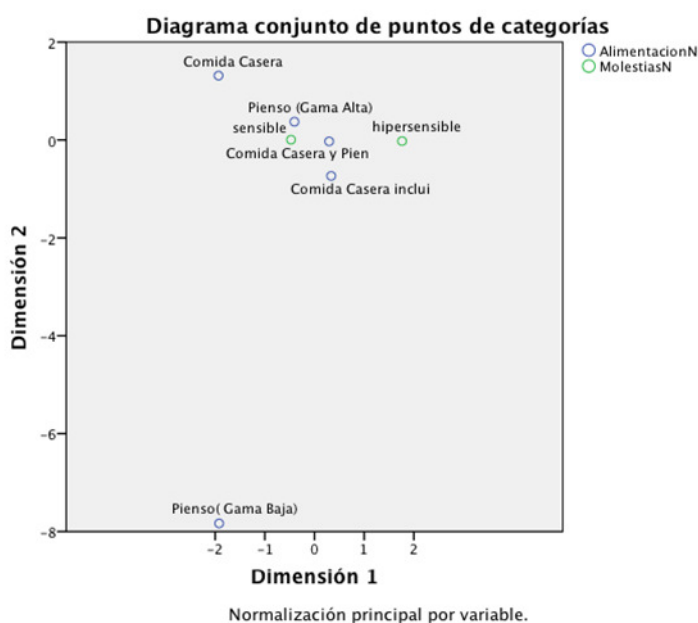
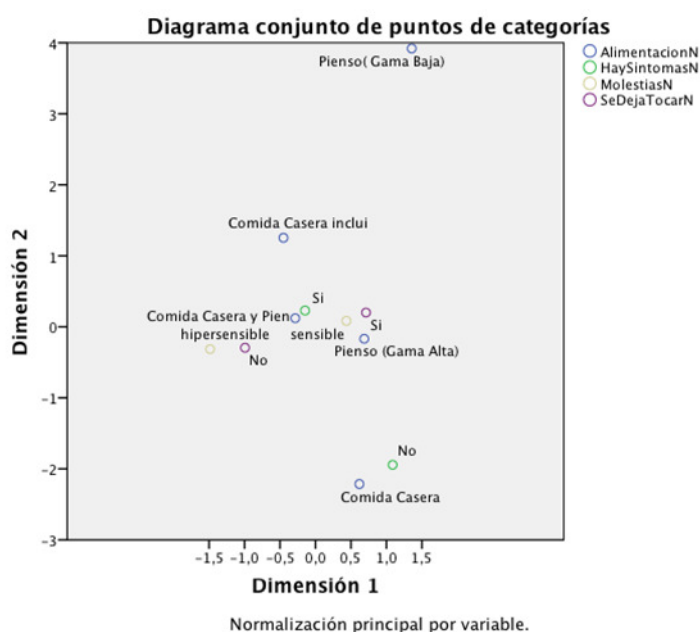
Casilla en blanco \rightarrow no se ha podido realizar una estimación entre las variables por ser una cualitativa y otra cuantitativa. En cada casilla, el primer resultado corresponde a los animales Con Vaciado Previo (Tabla 2), y el segundo a Sin Vaciado Previo (Tabla 3).

4-2 Asociaciones de interés clínico entre las variables.

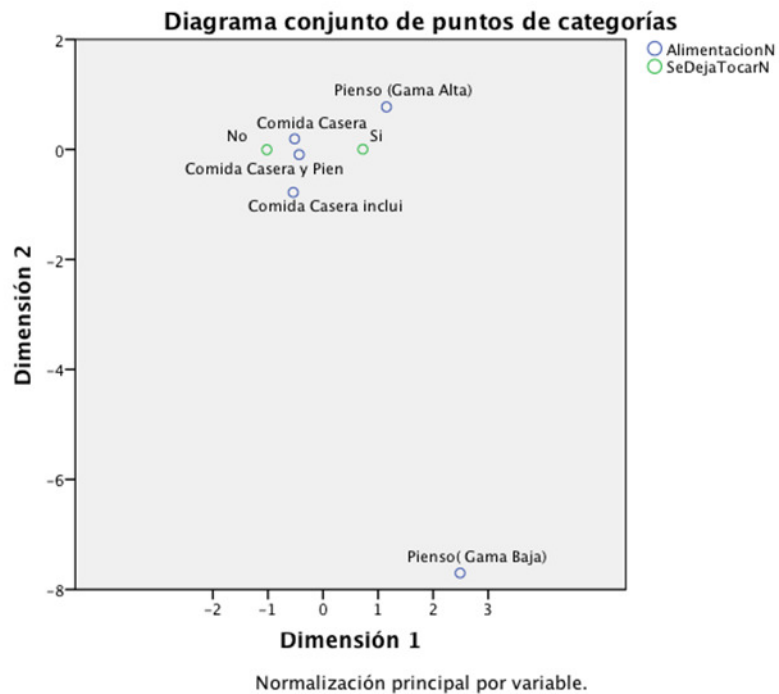
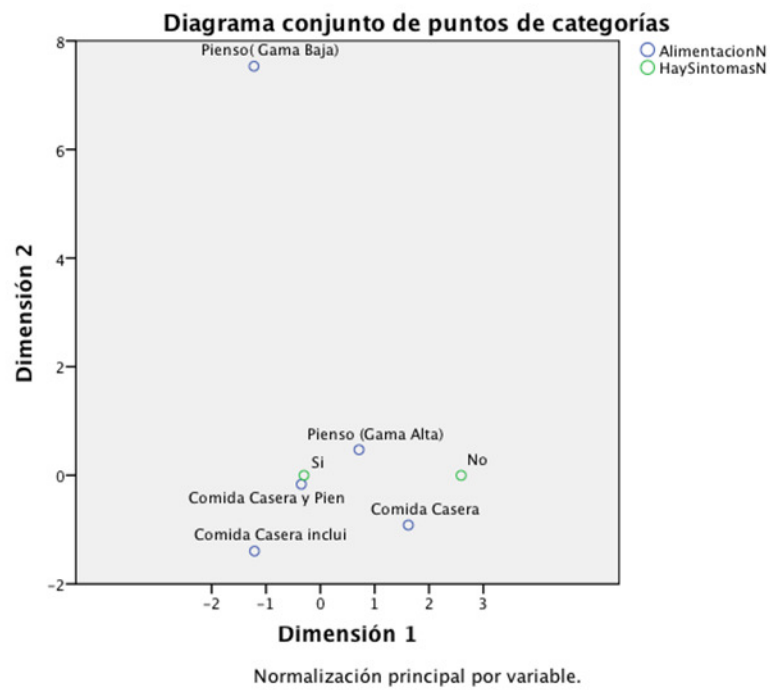
Las asociaciones estadísticas encontradas han sido analizadas según su interés para el diagnóstico y para el eventual tratamiento subsiguiente; mediante el Análisis Factorial de Correspondencia. Todos los resultados están recogidos en los anexos AFC_Anexo 1 y AFC_Anexo 2, de los que son más relevantes los siguientes:

4.2.1. En la muestra de animales con vaciado previo de los sacos anales:

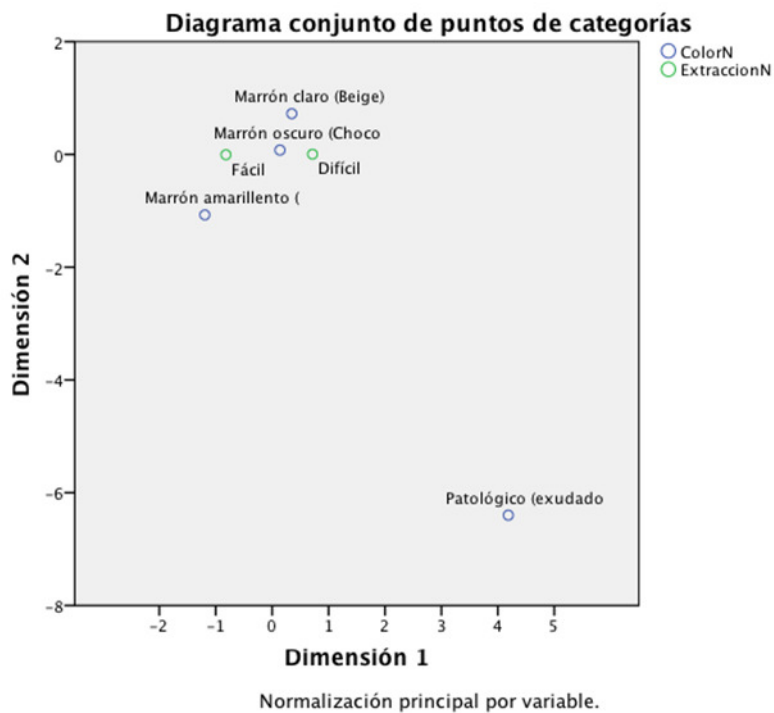
Alimentación-Molestias -Hay síntomas-Se deja tocar



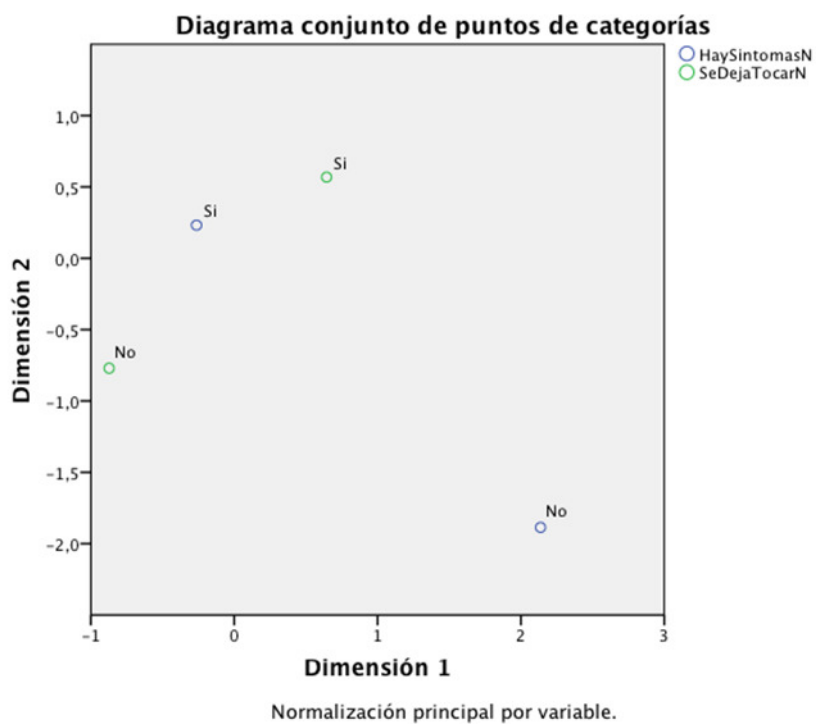
RESULTADOS



Extracción-Color



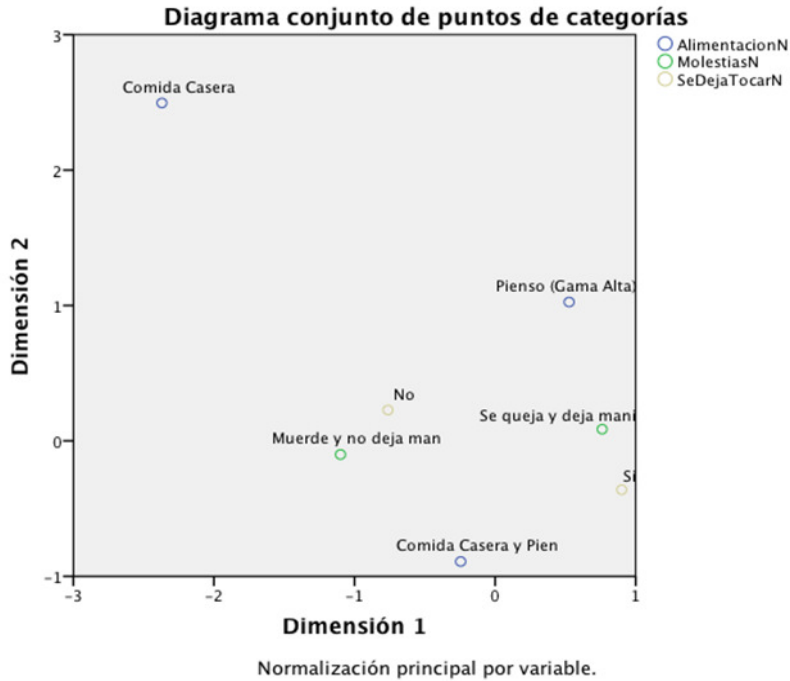
Hay síntomas – Se deja tocar



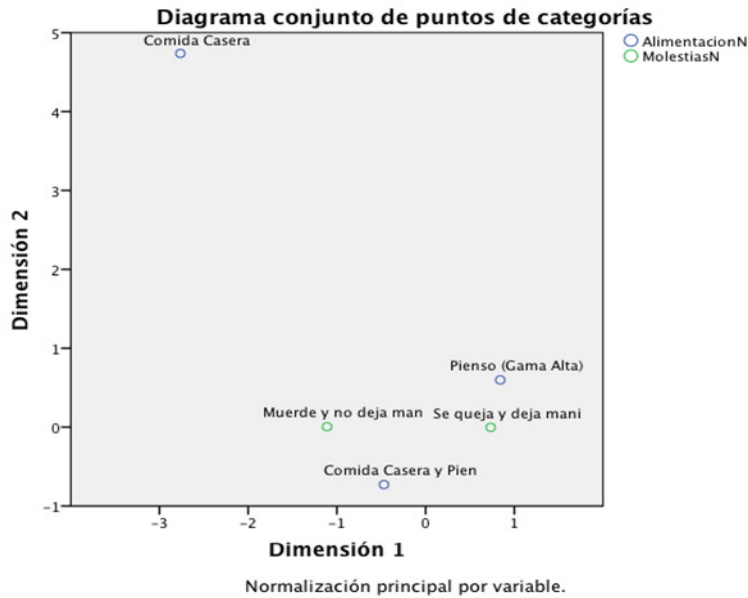
RESULTADOS

4.2.2. En la muestra de animales sin vaciado previo de sacos anales:

Alimentación-Molestias - Se deja tocar

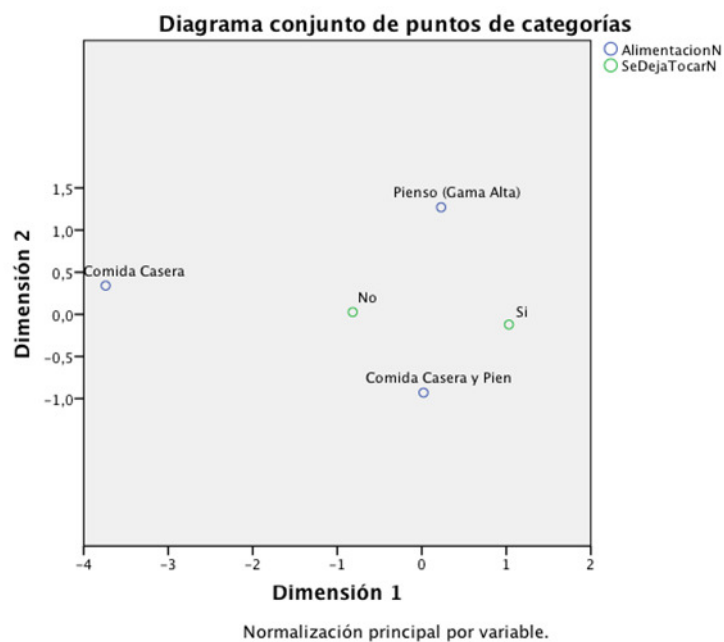


Alimentación-Molestias

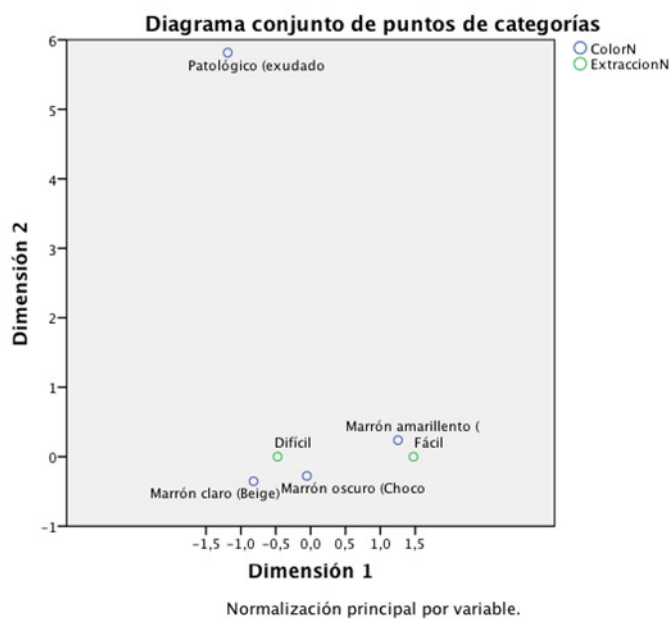


Alimentación-Molestias -Hay síntomas-
No

Alimentación-Se deja tocar



Extracción-Color



RESULTADOS

5-Estudio microbiológico.

Tras el cultivo de los hisopos obtenidos de los distintos tipos de fluido recolectados, se identificaron:

A) Según la consistencia del fluido:

	COMO ACEITE DE OLIVA	COMO PASTA DENTÍFRICA	MEZCLA
Staphilococcus sp	X	X	
Streptococcus sp	X	X	
Fusobacterium sp	X		
Bacillus sp	X		X
E. coli	X		
Proteus sp	X		
Cocos Gram (-)			X
Streptococcus beta hemolítico			X
Cocos gram (+)		X	
Bacilos Gram(-)		X	
Klebsiella sp.		X	

B) Según el color del fluido:

Color	COMO ACEITE DE OLIVA	COMO PASTA DENTÍFRICA	MEZCLA
Amarillo dorado	X		
Marrón chocolate		X	X

Tabla 10

RESULTADOS

6. Casos clínicos especiales.

Además de los casos resumidos en el apartado 4, llegaron dos con patologías añadidas, relevantes para este trabajo. Fueron:

CASO 1



(Figura 24.Cifuentes JM.2013.)

Fractura a nivel del sacro. Perro de raza pointer, macho, de tres años, presentando signos de lesión de NMI:

- Hiporreflexia miembros pelvianos.
- Micción involuntaria.
- Defecación involuntaria.
- Relajación de esfínteres.
- En el ano, ausencia de tono en el esfínter muscular externo e interno, permitiendo así la salida de contenido fecal.
- Poros de salida del ducto excretor dilatados, permitiendo, junto con la ausencia de tono muscular de ambos esfínteres, la salida de fluido almacenado en los sacos anales.

Como los poros de salida del ducto excretor están dilatados y por la ausencia del tono muscular de ambos esfínteres, el fluido que drena tiene una consistencia tipificada conforme a la clasificación hecha en el trabajo, como aceite de oliva, drenando conforme se producía.

CASO 2

(Figura 25.Cifuentes JM.2013.)

Fractura vertebral a nivel lumbar. Perra mestiza, 10 meses de edad, presentando signos de lesión de NMI.

- Pérdida total de la sensibilidad desde la zona lesionada, en sentido caudal.
- Micción involuntaria.
- Parada digestiva.
- Relajación de esfínteres.

Poros de salida del ducto excretor procedente de los sacos anales dilatados.

El fluido de nueva formación en los sacos anales drena espontáneamente y consistencia tipificada, conforme a la clasificación hecha para el trabajo, como aceite de oliva.

7-Viscosidad del fluido.

Los estudios experimentales sobre la viscosidad del fluido extraído de los sacos anales del perro (*Canis familiaris*, Linneo 1758), se han realizado en un viscosímetro absoluto de la marca *Haake, Modelo Rotovisco RV20*. El sistema empleado es el MV1, que permite determinar viscosidades absolutas en el rango $2 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ a $1 \times 10^3 \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Este sistema dispone de una camisa alrededor del cilindro exterior (conocida como *enchaquetado*) a través de la cual puede hacerse fluir un líquido, bien sea para calentar o bien para enfriar la muestra.

Además, el viscosímetro cuenta con una consola de programación. La programación del equipo permite medir la temperatura del ensayo y disparar distintas experiencias en función de los requerimientos del usuario. Esta función se aprovechó para determinar la viscosidad del fluido a diferentes temperaturas. Para ello, inicialmente se calentaron las muestras, a través del baño térmico, y se dejaron enfriar, realizando de forma automática las curvas de fluidez a diferentes grados de temperatura.

Se realizaron dos ensayos experimentales, con sendas muestras, y en diferentes días:

- 1) La muestra M1 se realizó el día 13 de diciembre de 2012. Se recibió a temperatura ambiente de aproximadamente 23°C y se calentó hasta una temperatura de 50°C.
- 2) La muestra M2 se realizó el día 22 de febrero de 2013. Se recibió a temperatura ambiente de aproximadamente 22°C y se calentó, dentro del propio viscosímetro, hasta una temperatura de aproximadamente 52 °C.

Para la muestra M1 se realizó únicamente la curva ascendente (aumento progresivo de D), restringiendo la velocidad de deformación hasta el 10% del máximo permitido por el viscosímetro. La decisión se basó en: 1) la cantidad de sólidos en suspensión que la muestra presentaba al momento de introducirla en el vaso, lo que hizo pensar en un aumento considerable de la viscosidad, y, 2) a pesar de los sólidos observados, la cantidad de líquido contenida en la muestra predecía un comportamiento newtoniano.

Al comprobar que de esta manera se perdía la resolución del equipo, se decidió estudiar una segunda muestra (M2), permitiendo abarcar todo el rango de velocidades de deformación (hasta el 100%). Para este caso se consideró importante asegurar el comportamiento newtoniano de la muestra, por lo que se realizaron medidas de viscosidad al aumentar y disminuir la velocidad de deformación, D.

En la figura 25 se puede apreciar el comportamiento de cada una de las muestras, a una temperatura similar. Las oscilaciones en los datos de la muestra M1 son debidas al rango de condiciones de medida estimadas inicialmente, y que coinciden con límite inferior de medida

del viscosímetro. Por el contrario, la muestra M2 presenta un comportamiento newtoniano de la viscosidad; es decir, la relación existente entre el esfuerzo cortante y la rapidez de deformación es lineal. Este último resultado confirma que, a pesar de las partículas sólidas en suspensión que se observaron en ambas muestras, su presencia no parece decisiva en el valor de la viscosidad tal y como se consideró inicialmente. También es posible especular que podría tratarse de desechos aglomerados que se llegan a disgregar bajo la acción del movimiento del fluido al rotar el cilindro interior.

Para determinar el valor de la viscosidad promedio, se realizaron regresiones lineales sobre los datos obtenidos (pendiente de las gráficas obtenidas). De esta forma, los valores de viscosidad para cada una de las muestras presentadas fueron: $\mu(M1) = 7,38$ (cPo) y $\mu(M2) = 7,78$ (cPo). Esto confirma la similitud en el comportamiento de las muestras. (Como referencia: la viscosidad del agua es de 1 (cPo) a 20°C).

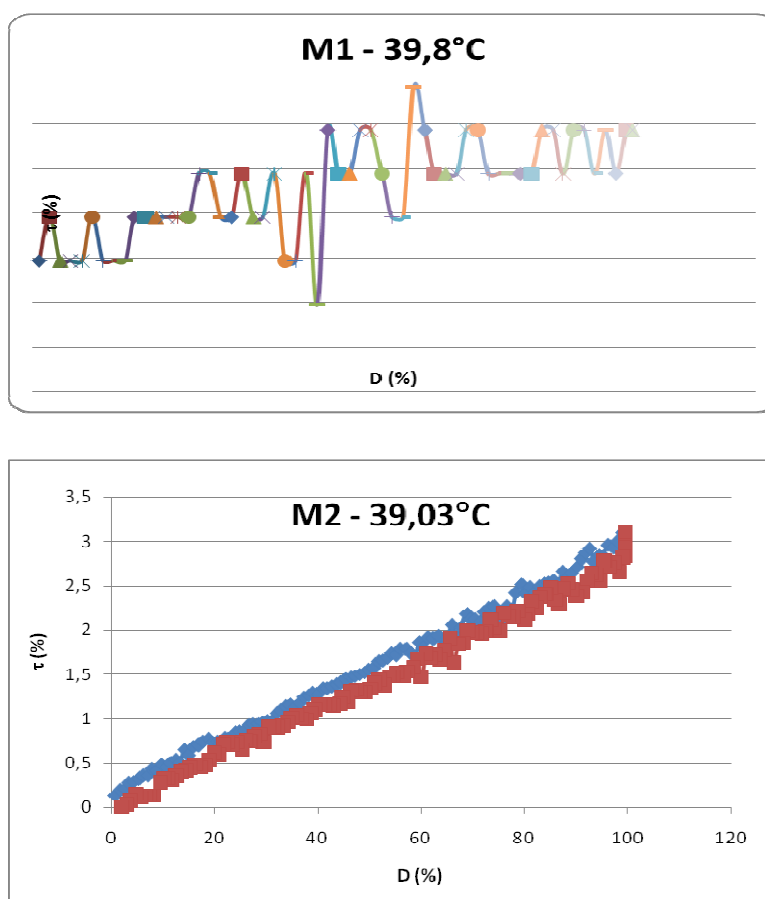


Figura 25. Curvas de fluidez para las dos muestras (M1 y M2) experimentadas en el laboratorio. Resultados obtenidos a temperaturas similares.

RESULTADOS

De acuerdo con esta metodología, los resultados de ambas muestras, en función de la temperatura, se presentan en la figura 6. En esta figura destacan, otra vez, las oscilaciones en los valores de la muestra M1. Tal y como se ha inidcado anteriormente, al emplearse un rango tan cercano al límite inferior de medida del viscosímetro, la incertidumbre aumenta considerablemente.

Sin embargo, es posible observar en la figura 26 que la viscosidad en ambas muestras decrece con la temperatura, tal y como era de esperarse. De acuerdo con la teoría, esta variación debe ser de forma exponencial, por ejemplo del tipo: $\mu \propto Ae^{-BT}$ (a esta relación se llama fórmula de Andrade).

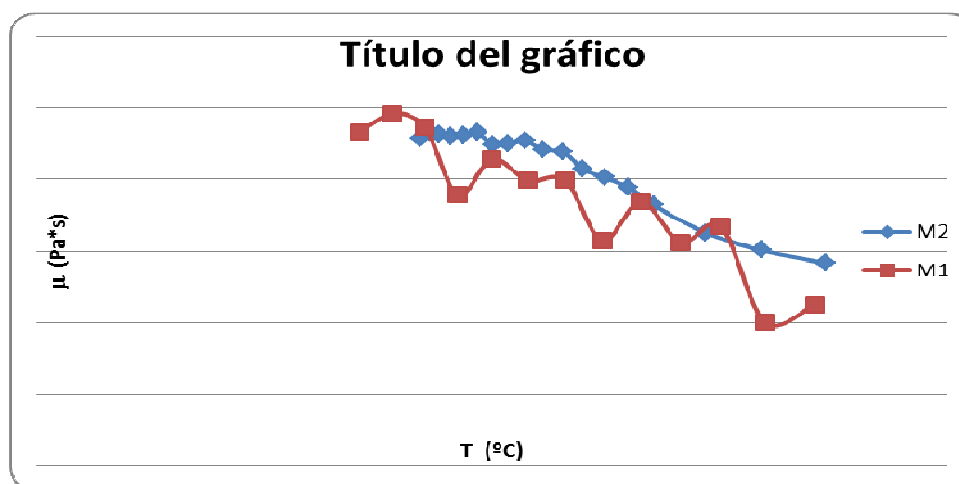


Figura 26. Viscosidad en función de la temperatura para las dos muestras (M1 y M2).

Una expresión más aproximada se obtiene escribiendo $\ln(\mu)$ como una función cuadrática de $1/T$, donde T es la temperatura absoluta:

$$\ln\left(\frac{\mu}{\mu_0}\right) \approx A + B\left(\frac{T_0}{T}\right) + C\left(\frac{T_0}{T}\right)^2 \quad (\text{Ec.6})$$

Para el agua, por ejemplo, con $T = 273.15$ [K] y $\mu_0 = 0.001788$ [kg/(m*s)], los valores adecuados son $A = -1.94$, $B = -4.8$ y $C = 6.74$, con una fiabilidad de $\pm 1\%$.

De esta forma, para poder realizar un modelado matemático del comportamiento de ambas muestras (M1 y M2), se recomienda emplear los valores: $T_0 = 275,193$ [K] y $m_0 = 0,010$ [Pa*s], $A=-52,02$, $B=102,4$ y $C=-50,46$. Comparando la ecuación con los datos experimentales (figura 7) la máxima desviación observada es de 8%.

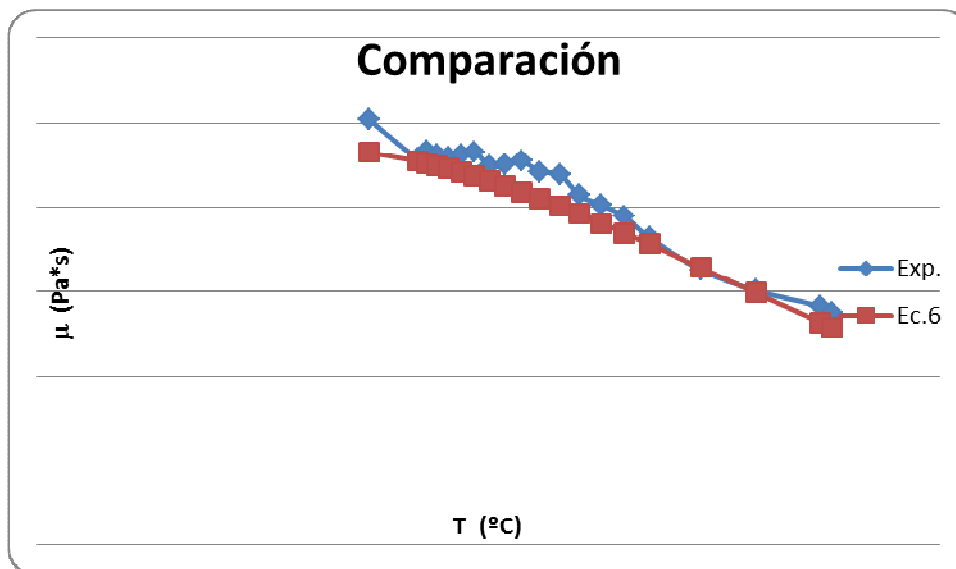


Figura 27. Comparación de resultados experimentales con los obtenidos por la ecuación (Ec.6).

DISCUSIÓN

Las disecciones anatómicas realizadas han confirmado los datos anatómicos conocidos a través de la bibliografía mencionada en la introducción (Dyce et al, 2012.GM Constantinescu 2002. Sisson, Grossman, 1975, etc).

El encajonamiento de los sacos anales en las estructuras anatómicas del ano y diafragma pélvico los hacen solidarios de sus movimientos de dilatación y contracción. Máxime al no haber encontrado inervación distinta a la que llega al esfínter del ano.

El desglose de signos clínicos asociados al drenaje de los sacos anales fue analizado estadísticamente en una amplia muestra que totaliza 110 animales. La muestra estaba integrada por 37 perros cuyo primer vaciado de los sacos anales tuvo lugar bajo nuestro control, y otros 73 cuyo primer vaciado de los sacos anales no tuvo lugar bajo nuestro control. La razón para dividir la muestra inicial está en el resultado de la prueba de Chi-cuadrado que sobre ellos se hizo (Resultados estadísticos Tabla 1).

En cada uno de los lotes se continuó, y en paralelo, el análisis estadístico de las variables que nos han servido para objetivar los signos clínicos asociados al problema estudiado. Así se detectan numerosas posibles asociaciones, que se muestran reunidas en las tablas 2-4, del apartado 4 de los resultados estadísticos.

De todas esas asociaciones seleccionamos únicamente las de interés clínico. Bien para el diagnóstico, bien para las manipulaciones conducentes a la resolución de los problemas de impactación. Es decir aquellas asociaciones mediante las que se puede establecer un vínculo causal con la detección o con la solución del problema estudiado en este trabajo.

En ellas se hizo un análisis factorial de conglomerados, que permite matizar qué variantes de los signos clínicos se presentaban agrupadas dos a dos, numérica y gráficamente (Anexos sobre No_Sacos Anales Análisis Correspondencias, y Si_Sacos Anales Análisis Correspondencias., y gráficos de los apartados 4.2.1, y 4.2.2). .

Desde el estudio histológico realizado , identificamos las fibras musculares que intervienen en el vaciado de los sacos anales, así como su grosor, comparadas con otras fibras presentes en vejiga y recto.

Histológicamente medimos que el espesor muscular (ver Tabla 5) de los sacos anales es inferior a la de su conducto, y similar tanto a la del recto como a la de la vejiga.

Vemos que la capa muscular que circunda al conducto no es homogénea en toda su extensión, aumentando su grosor según nos acercamos al poro de salida.

La fuerza de la contracción muscular es proporcional al espesor de la capa que la genera (Joseph, 1975)

La velocidad de contracción del músculo liso es mucho menor de la del esquelético, aunque en la capacidad real de contracción son similares (www.uic.edu/classes/phyb/phyb516/smoothmuscleu3.htm)

Cuando se contraen, dado que tapizan un hueco o un órgano, hacen posible eliminar el contenido de éste al lumen, en este caso el fluido de los sacos (advan.physiology.org/content/27/4/201.full)

Según los datos anteriores, cabe inferir que la fuerza esperable de la contracción de los sacos anales es inferior a la generada en el recto. Lo cual dificultará su drenaje sin efectos indeseables por reflujo rectal salvo por el control que al respecto pueda realizar la musculatura del poro de salida, cuyo grosor le permitirá compensar la acción de la del recto. Se obvia el efecto que pueda tener el esfínter externo del ano dado que su efecto, tanto contraído como relajado, es simultáneo para sacos anales y recto.

El espesor muscular del conducto excretor aumenta de manera que nos acercamos al lumen. Ello nos induce a pensar que la fuerza necesaria para que atraviese el fluido el poro de salida es elevada.

El menor espesor muscular de las paredes del saco anal respecto a su conducto y poro de drenaje, así como la del recto, generará una fuerza menor que la de las estructuras colindantes. En su función excretora, biomecánicamente cabe interpretar que el vaciado dependerá más de la compresión a que se ve sometido por el efecto combinado de la dilatación de las estructuras vecinas, junto a la presión que de ello se deriva al estar tan encajonados.

El espesor muscular del conducto del saco anal, prácticamente similar al de la capa muscular del recto, se puede interpretar como una convergencia morfológica originada en la similitud de las acciones mecánicas de ambas zonas; en ausencia de la actuación de la capa muscular de los sacos anales.

La inervación simpática del recto (Schaler O, 1996. Dyce KM, 2012) se vehicula mediante ramos del n. Esplácnico, teniendo un efecto estimulante sobre el esfínter interno y relajante sobre el resto de musculatura rectal.

Efectos opuestos tiene la inervación parasimpática cuyos ramos proceden del n. Pélvico.

El esfínter externo, estriado, es estimulado por la inervación procedente del n. Pudendo.

DISCUSIÓN

Aunque en la coordinación nerviosa de esta región intervienen centros corticales, no es esencial recurrir a dichos centros para entender el control reflejo por parte del sistema nervioso central, sobre el recto. Basta recurrir a los segmentos medulares L1 a L4, y S1 a S3.

Nuestros datos permiten hacer extensible ese mismo esquema rector a los sacos anales:

- Por una parte, al no haber encontrado mediante disección, innervación distinta a la que llega a la región anal.
- Por otra, está la sintomatología encontrada en los dos casos de perros con lesiones que derivaron en cuadros de síndrome de NMI (neurona motora inferior), y están reseñados en el apartado 5 del capítulo destinado a resultados.

Conocer el comportamiento físico del fluido de los sacos anales tiene el interés de ayudar a pronosticar el incremento de viscosidad del fluido, con lo que ello conlleva.

El aire, el agua y los gases se consideran fluidos newtonianos, constituidos por moléculas simples. Por el contrario, fluidos más densos, biológicos, pinturas, etc., se consideran fluidos no newtonianos casi con toda probabilidad. (O. Levenspiel, 1993).

En relación a la viscosidad del fluido, se observa que, a medida que aumenta la temperatura, disminuye la viscosidad, haciéndose el fluido más líquido.

Según los resultados obtenidos, podemos deducir que el fluido estudiado, recordamos que con consistencia de aceite de oliva, se comporta como un fluido newtoniano, es decir de viscosidad constante en el tiempo. (Wikipedia), sin tener en cuenta la acción de la temperatura.

Según lo comentado, es de interés conocer las propiedades físicas del fluido, en concreto la viscosidad, comprobando la influencia de la temperatura, puesto que es conocido el aplicar compresas calientes sobre los sacos anales cada doce horas, durante cinco días (Morgan et al., 2004), en el caso de impactación y saculitis, la explicación física que aportamos es la reducción de la viscosidad del fluido al aumentar la temperatura, por lo explicado con anterioridad (Figura 5).

Mediante las dos experiencias realizadas observamos que el fluido con consistencia tipificada como aceite de oliva se comporta como el agua, es decir, podemos considerarlo un fluido newtoniano.

En el estudio físico, hemos determinado la viscosidad, y su variación en función de la temperatura, del fluido extraído de los sacos anales del perro. Conocer este dato permite explicar algunas de las sintomatologías comunes que presentan los perros cuando, por diversas causas, no pueden evacuar este líquido, situación que conduce a la impactación y/o saculitis.

Se considera que el aumento de la viscosidad de este líquido dificulta que el perro en cuestión no pueda evacuarlo al exterior a través del ducto excretor. Por ello, la determinación de esta propiedad se vuelve indispensable, con lo que, incluso, en adelante, sería importante conocer que la viscosidad del fluido va a ser determinante en su evacuación, al realizar la exploración general del perro en la clínica diaria.

Los resultados indican que el fluido en cuestión tiene una viscosidad de entre 5 y 10 veces la viscosidad del agua, cuando ésta se encuentra en el rango de temperaturas de 20°C a 50 ° C.

Finalmente, también fue posible determinar una evolución exponencial de la viscosidad en función de la temperatura. Esto coincide con la teoría sobre el comportamiento de los líquidos al ser sometidos a diferentes grados de temperatura.

Según el estudio microbiológico, podemos asociar una determinada consistencia del fluido con determinados microorganismos. Se han aislado bacterias anaerobias, como es el caso del género *Fusobacterium*, microorganismo a menudo presente en el intestino (Forbes et al.,2002), así como *Bacillus* y *E. coli.*, que son anaerobios facultativos, es decir, pueden crecer tanto en presencia como en ausencia de oxígeno.

También se han aislado bacterias aerobias, como *Klebsiella* sp.

Se comprende la dinámica de drenaje en base al conocimiento histológico de los sacos anales, así como la dificultad del fluido para ser drenado hasta el lumen, dado la dificultad anatómica del ducto excretor, que tiene una sección de pequeño calibre.

Según el estudio clínico realizado, podemos relacionar la hipersensibilidad del tercio posterior del perro con la impactación de los sacos anales.

Actualmente, en el protocolo general de exploración del perro, no se incluye la extracción manual del fluido de los sacos anales, aunque, paradójicamente sí se incluye la palpación rectal (Morgan et al., 2004), manipulación ardua y complicada justificada exclusivamente por el autor en los machos con sospecha de fistulizaciones o hiperplasia de próstata,

Es de interés indicar al facultativo clínico la gran herramienta diagnóstica de incluir el drenaje manual de los sacos en la exploración del tercio posterior del perro, con el fin de comprobar las características propias del fluido, además del grado de irritabilidad del perro al manipular esta zona anatómica .Todo ello dará una valiosa información al facultativo para una posterior reevaluación de estos parámetros y, sobre todo, permitirá tener la información necesaria para discriminar los perros con tendencia a la impactación de los sacos que eliminan el fluido de manera normal.

Tiene interés clínico el conocer que una determinada consistencia del fluido va asociada a una tendencia a impactación del fluido que, implicará inevitablemente, el drenaje iatrogénico del fluido.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

- Perros no sometidos a vaciado previo, serán tributarios de ello si presentan hipersensibilidad en la exploración de la zona o simplemente no se dejan tocar, especialmente si su alimentación ha sido a base de comida Casera y Pienso Gama Baja .
- Perros no sometidos a vaciado previo, serán tributarios de ello si presentan sensibilidad en la exploración de la zona, especialmente si su alimentación ha sido a base de Pienso (Gama Alta), o Comida Casera con Pienso Gama Baja.
- En el caso de que el animal haya sido sometido a vaciado previo, será tributario de ello si presenta sensibilidad en la exploración de la zona, independientemente de la alimentación que tuviese.
- Perros sometidos a vaciado previo, o no, tendrán un drenaje difícil si el producto extraído es de color marrón claro (Beige) o marrón oscuro (Chocolate). Y al revés.
- La extracción será fácil si el producto es marrón amarillento (Dorado). También es válida la inferencia inversa.
- Habrá extracción difícil en perros sometidos a vaciado previo, si el drenado es purulento y sanguinolento.
- Perros sometidos a vaciado previo, que no se dejan tocar son los que presentarán sintomatología de impactación en los sacos anales. Y al revés.
- Si la sintomatología asociada a los problemas en sacos anales va acompañada de algún problema infeccioso, la consistencia y/o el color del drenado pueden servir como primera orientación sobre los agentes microbianos responsables, tal y como queda tabulado en el apartado destinado al estudio microbiológico.
- La viscosidad del fluido de los sacos anales es la detonante de la consistencia del fluido y ésta a su vez de una posible o imposible eliminación del fluido al exterior.
- A mayor tiempo de permanencia del fluido dentro del saco, mayor tendencia al incremento de viscosidad y consistencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Bacha et al. Atlas color de histología veterinaria., Buenos Aires: Inter-Médica;cop.; 2001.
- Bonagura JD, Twedt DC. Terapéutica veterinaria actual.Barcelona: Ed. Masson; 2010.
- Boyd JS. Atlas de anatomía clínica canina y felina.Barcelona:Grass Ediciones;1992.
- Budras KD. Atlas de anatomía del perro: Ediciones S.Barcelona;2005.
- Canavos GC. Probabilidad y estadística, aplicaciones y métodos. Mexico: Ed. McGraw – Hill.; 1988.
- Climent Peris Salvador [et al.] Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos : conceptos básicos y datos aplicativos. Aparato locomotor : conceptos generales y región axil / Publicación Zaragoza : Acribia; 2002.
- Climent et al. Embriología y anatomía veterinaria. Vol. 2, Cabeza, aparatos respiratorio, digestivo y urogenital, snc y órganos de los sentidos / Publicación Zaragoza : Ed. Acribia ; 2013.
- Climent S, Sarasa M, Muniesa P, Latorre. Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos, cabeza, aparato respiratorio, digestivo y urológico.Zaragoza:Ed.Acribia; 2005.
- Constantinescu GM. Clinical anatomy for small animal practitioners .First edition. Iowa: Blackwell Publishing Company; 2002.
- Cunningham J, Fisiología Veterinaria.3ªEdición.Madrid: Editorial Elsevier;2003.
- De la Horra J. Estadística aplicada. Madrid: Díaz de Santos;2003.
- Dellmann HD, Brown EM. Histología veterinaria.Zaragoza:Ed.Acribia;1976.
- Disease conditions of canine anal sacs,van Duijkeren, J Small Anim Pract 1995 Jan; 36 (1) : 12-6
- Dramard V. Interpreta el lenguaje de tu perro. Zaragoza: Editorial Servet; 2011.
- Dunbar I, Carmichael M; The Response of Male Dogs to Urine from Other Males; 1981.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Anatomía veterinaria. 4 ed. México: El manual moderno; 2012.
- Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinaria : Enfermedades del perro y el gato.6ª Edición. Madrid: Ed. Elsevier; 2007.
- Forbes BA, Sham DF, Weissfeld AS. Diagnóstico microbiológico.11ª Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana;2004.
- Fossum et al., Cirugía en pequeños animales. 3ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2009.
- García Redondo et al., Atlas práctico de histología veterinaria. Cáceres: Universidad de Extremadura. Servicio de publicaciones, D.L. ;2007.
- Gázquez A, A. Blanco A. Tratado de histología veterinaria. Barcelona: Ed. Masson; 2004.

BIBLIOGRAFIA

- Gil J, Gimeno M , Laborda J, Nuviala J. Protocolos de disección.3ª Edición.Zaragoza:Ed.Servet;2012.
- Greene CE Infectious diseases of the dog and cat.3rd ed.Philadelphia: Saunders;2006.
- Hall et al., Manual de gastroenterología en pequeños animales. Hospitalet de Llobregat (Barcelona): Ediciones S, cop. ; 2011.
- Habel RE. Anatomía veterinaria aplicada.Zaragoza:Acribia;1987.
- Levenspiel O. Flujo de fluidos.Intercambio de calor.Barcelona:Ed. Reverté;1993.
- Liste et al., Atlas veterinario de diagnóstico por imagen. Zaragoza: Servet; 2010.
- McGabin MD, Zachary JF. Pathologic basis of veterinary disease.4ª Ed. Saint Louis, Missouri: Editorial Mosby;2007.
- Miller's anatomy of the dog. Philadelphia(etc):W.B. Saunders;1993
- Miller, Evans, de Lahunta. Disección del perro.4ª Edición. Mexico: McGraw Hill; 1997.
- Morgan JP., Wolvekamp P. Atlas de radiología: traumatismos en el perro y el gato. Casos clínicos., Zaragoza: Servet; 2010.
- Morgan RV, Bright RM, Swartout MS. Clínica de pequeños animales.4ª Edición. Madrid: Ed. Elsevier; 2004.
- Nelson, Couto. Medicina interna de pequeños animales. Amsterdam(etc):Elsevier;2010.
- Noden DM, de Lahunta A . Embriología de los animales domésticos. Zaragoza: Ed. Acribia; 2001.
- Rodríguez J, Graus J, Martínez MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. La parte posterior. Zaragoza: Ed. Servet; 2005.
- Salazar I, Fernández de Troconiz P, Cifuentes MJ, Quinteiro PS.Anatomy and cholinergic innervation of the sinus paranasalis in dogs.Anat Histol Embryol. 1996 Mar;25(1):49-53.
- Schaer M. Medicina clínica del perro y el gato. Barcelona: Ed. Masson;2006.
- Schaller O. Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature.Zaragoza: Acribia ; 1996.
- Shively MJ. Anatomía veterinaria. Mexico: Ed. El Manual Moderno;1993.
- Sisson S, Grossman JD. Anatomía de los animales domésticos. 4 ed. Barcelona: Salvat Editores; 1975.
- Scott JP,Fuller JL. Genetics and the Social Behavior of the Dog; 1965.

Enlaces webs:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11470499>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12371821>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12539929>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22551298>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22630170>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7815780>

<http://www.diagnosticoveterinario.com/caninos/impactacion-saculitis-y-abcesos-de-sacos-anales/>

<http://librostown.blogspot.com.es/2009/08/mecanica-de-fluidos-irving-h-shames-3ra.html>

pets.webmd.com/dogs/symptoms-treatments-anal-sac-disease-dogs

-Breed, gender and neutering status of British dogs with anal sac gland carcinoma.

Polton GA, Mowat V, Lee HC, McKee KA, Scase TJ.

2006 Sep;4(3):125-31. doi: 10.1111/j.1476-5829.2006.00100.x.

-Long-term evaluation of canine perianal fistula disease treated with exclusive fish and potato diet and surgical excision. Lombardi RL, Marino DJ.

J Am Anim Hosp Assoc. 2008 Nov-Dec;44(6):302-7.

-Anal sac impaction in dog. Jones G. Veterinary record. 1967. Volume 80 .Issue 5. Pages 211.

(Josephson, R. K. Extensive and intensive factors determining the performance of striated muscle. J. Exp. Zool. 194:135-154)

ANEXOS EN FORMATO DIGITAL

ANEXOS FORMATO DIGITAL

ANEXO 1 ESTUDIO ESTADISTICO DE TODOS LOS CASOS.

ANEXO 2 ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS CASOS CON VACIADO PREVIO.

ANEXO 3 ESTUDIO ESTADISTICO DE LOS CASOS SIN VACIADO PREVIO.

ANEXO 4 TABLAS COMPENDIO RESULTADOS.

ANEXO 5 TABLAS BASE DE DATOS ANIMALES DEL ESTUDIO.

ANEXO 6 ESTUDIO HISTOLOGÍA .

ANEXO 7 MATERIAL FOTOGRÁFICO DISECCIÓN.